32101 049996166

Digitized by Google

0000
301

V.192

Library of

Princeton University.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Fünfte Reihe. Zweiundvierzigster Band.

Jahrgang 1869.

Mit acht Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by Google

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Hundertzweiundneunzigster Band.

Jahrgang 1869.

Mit acht Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by Google

Inhalt des hundertzweiundneunzigſten Bandes.

Erſtes Heft.

Seite

I. Ueber den Verſchluß der ſogenannten Mannlöcher der Dampfkeſſel; von Gebrüder Schultz in Mainz. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . 1

II. Regulator zur Erhaltung einer gleichmäßigen Dampfſpannung, von Tulpin d. ält. in Rouen. Mit Abbildungen auf Tab. I. 3

III. Ueberſicht von Apparaten, welche automatiſch den Abfluß des Condenſationswaſſers aus Dampfleitungen regeln. Mit Abbild. auf Tab. I. . . 7

IV. Neue Formeln für die Bewegung des Waſſers in Canälen und Flüſſen. 13

V. Beſchreibung zweier Maſchinen zur Erzeugung von Furnüren durch Hobeln. Mit Abbildungen auf Tab. I. 17

1. Spiral-Furnürhobelmaſchine von Garand in Paris. — 2. Furnürhobelmaſchine von Bernier d. ält. und Arbey, Conſtructeure in Paris.

VI. Große ſelbſtthätige Kreisſäge von Gebrüder Schmaltz in Offenbach a. M. Mit einer Abbildung. 24

VII. Ueber ein gleichförmiges Drahtmaaß, von F. L. Pope. Mit einer Abbildung. 28

VIII. Ueber Waſchanſtalten; von Profeſſor Kohl in Chemnitz. Mit Abbildungen auf Tab. II. 35

IX. Gas-Rundbrenner mit Zugregulator: von Profeſſor Dr. H. Meidinger. Mit Abbildungen auf Tab. II. 43

X. Ueber die Reinigung der Zinnerze von Wolfram; von Robert Oxland. Mit Abbildungen. 47

XI. Ueber die von der Mansfeld'ſchen Ober-Berg- und Hütten-Direction prämiirten Kupferbeſtimmungsmethoden. 50

XII. Ueber die Verwerthung des Chromalaunes; von F. Jean. . . . 52

XIII. Chemiſche Unterſuchungen über die hydrauliſchen Cemente; von E. Fremy. (Zweite Mittheilung.) 53

XIV. Die Zuſammenſetzung und Analyſe verſchiedener Producte, welche bei Verarbeitung der Rückſtände der Soda- und Chlorkalkfabriken nach dem in Dieuze angewandten Verfahren gewonnen werden; von Dr. E. Richters zu Waldenburg. 60

XV. Ueber das von Deſignolle erfundene neue Schieß- und Sprengpulver; von A. Payen. 67

(RECAP)
9000
.301
Bd. 192
472326
Digitized by Google

Miscellen.

Richards' Apparat zur Verhütung der Dampfkessel-Explosionen. S. 72. Clavel's Verfahren zum Schärfen von abgenutzten Feilen und Raspeln. 73. Collodium als Schutzmittel gegen das Anlaufen von Silberwaaren. 73. Nicht giftiges Versilberungswasser. 74. Neues in der Hohlglasarbeit. 74. Ueber die Wirkung des Sonnenlichtes auf Schwefelkohlenstoff; von O. Loew, Assistent am Laboratorium des City College in New-York. 74. Ueber die Albertotypie; von W. Simpson. 75. Photographischer Kupferdruck. 77. Wright's Lichtmesser. 77. Praktische Anwendung der sensiblen Flammen. 78. Zur qualitativen Löthrohranalyse. 78. Chemische Untersuchung der zum Gerben angewendeten Polcura; von Carl Schaper.

Zweites Heft.

Seite

XVI. Centrifugal-Regulator von Professor W. Thomson in Glasgow. Mit Abbildungen auf Tab. III. 81

XVII. Dynamometer von Heinrich King, Ingenieur in Glasgow. Mit Abbildungen auf Tab. III. 82

XVIII. Der Ausblas-Condensator von Alexander Morton in Glasgow. Mit Abbildungen auf Tab. III. 84

XIX. Regulator zur Erhaltung einer gleichförmigen Dampfspannung in Dampfleitungen, von Wadsworth und Eastwood in Blackburn. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 91

XX. Baker's Bolzen mit excentrisch stehendem Kopfe. Mit Abbildungen auf Tab. III. 93

XXI. Zündhölzchenschneidmaschine von Charles und Comp. in Bordeaux. Mit Abbildungen auf Tab. III. 94

XXII. Wheeler und Wilson's verbesserter Stoffschieber für Nähmaschinen. Mit Abbildungen auf Tab. III. 96

XXIII. Ausbreitmaschine für Zeuge; von Paul Heilmann in Mülhausen (Elsaß). Mit Abbildungen auf Tab. III. 97

XXIV. Notizen über zwei neue physikalische Apparate; von Conrector Delabar in St. Gallen. Mit Abbildungen auf Tab. III. 101

1. Das Aëlloskop oder der Sturmanzeiger von H. A. Clum. 2. Das Bathometer oder der Tiefenmesser von S. E. und G. L. Morse.

XXV. Der Ellershausen-Proceß zur Schmiedeeisen-Erzeugung. 105

XXVI. Bessemer's verbessertes Verfahren zur Stahlfabrication. Mit Abbildungen auf Tab. III. 108

XXVII. Neue Birnen zum Bessemerfrischen, construirt von A. L. Holley und J. B. Pearse, Ingenieure in Swatara (Nordamerika). Mit Abbildungen auf Tab. III. 112

XXVIII. Ueber die quantitative Bestimmung der Titansäure; von David Forbes. 116

XXIX. Ransome's Fabrication künstlicher Sandsteine. 121

XXX. Ueber die Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Eisenoxydhydrat und Eisenoxyd bei gewöhnlicher Temperatur; von Emil Brescius in Frankfurt a. M. 125

XXXI. Ueber die Einwirkung des Sauerstoffes der Luft auf Einfach-Schwefeleisen; von A. Wagner. 131

Digitized by Google

Seite

XXXII. Beiträge zur Kenntniß des Dienzer Verfahrens zur Verarbeitung der Rückstände der Chlorkalk- resp. Sodafabriken; von Dr. E. Richters, Chemiker an der Bergschule zu Waldenburg. 133

XXXIII. Indigopräparat (reducirtes Indigotin) zum gleichzeitigen Aufdrucken von Blau und Grün mit den Beizen für Krappfarben auf Baumwoll- und Leinengewebe; von J. Lightfoot. 140

XXXIV. Ueber die Anwendung des Fuchsins in der Scharlachfärberei; von Carl Zulkowsky, Assistent für chemische Technologie am k. k. Polytechnicum zu Wien. 142

XXXV. Ueber Darstellung der Metachromatypien oder präparirten Abziehbilder; von A. Müller in Paris. 149

XXXVI. Neue Methode zur Fabrication und Reinigung des Zuckers; von Fr. Margueritte. 153

XXXVII. Ueber das Vorkommen des veränderten Zuckers (der Glucose) in den Rohzuckern und raffinirten Zuckern aus Runkelrüben; von Dubrunfaut. 158

XXXVIII. Neues (mechanisches) Verfahren zur Wiederbelebung der Knochenkohle in Zuckerfabriken; von G. Gordon in St. Francisco (Californien). 161

XXXIX. Die Schießbaumwolle als Sprengmittel. 165

XL. Ueber das Verhalten des Ammons und des kohlensauren Ammons zu Guajacpapier; von Arno Greiner. 167

Miscellen.

Ueber die Widerstände der Eisenbahnzüge. S. 168. Röhrenverbindung für Wasser- und Gasleitungen. 169. Neue Erfindung in der Weberei. 169. Die Walzenpresse zur Saftgewinnung aus Runkelrüben von Poizot und Druelle. 170. Ueber den unterirdischen Transport des Rübensaftes zur Zuckerfabrication. 170. Ueber die Bestimmung des Eisens in Roheisen; von C. Wène. 171. Haltbares Dicht- und Kittmittel für Eisen und Stein. 171. Die Fabrication der Kohlenziegel in Frankreich. 171. Verfahren zur Gewinnung des Jods und Broms aus dem Kelp, von Lauroy. 172. Verbessertes Verfahren zur Fabrication des Nitroglycerins; von G. M. Mowbray. 172. Ein Versuch mit dem Nobel'schen Sprengpulver „Dynamit." 174. Apparat zur Entfernung des Naphtalins aus Gasröhren-Leitungen, von Prof. Thury. 175. Noch ein Wort über die Preisausschreibung der Mansfeld'schen Gewerkschaft. 176. Berichtigungen. 176.

Drittes Heft.

Seite

XLI. Direct wirkende Dampfpumpe von W. Tijou, Civilingenieur in London. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 177

XLII. Doppeltwirkende Pumpe von Fryer in New-York. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 178

XLIII. Verbesserte Luftpumpe von Fryer in New-York. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 180

XLIV. Ueber einige neuere Versuche mit Feuerspritzen; von Prof. Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 182

XLV. Maschine zum Schärfen der Mühlsteine von J. G. Walker in Edinburgh. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 186

Digitized by Google

Seite

XLVI. Cylinderpresse zum Trocknen der ausgegerbten Lohe von Bréval, Mechaniker in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 188

XLVII. Elevator für pulver- oder gruesförmige Körper von Robertson, Ingenieur in Glasgow. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 189

XLVIII. Das Werder'sche Hinterladungsgewehr. 190

XLIX. Eine weitere Modification des v. Paschwitz'schen Militär-Distanzmessers. 194

L. Ueber die Messung der Intensität des Lichtes und ein neues Photometer; von William Crookes. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 195

LI. Ein Diaphanometer zu praktischen Messungen; von Ferdinand Jicinsky. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 199

LII. Thermometer von A. N. Bertora in Paris. Mit Abbild. auf Tab. IV. 202

LIII. Ueber die physikalischen Eigenschaften und die Heizkraft des Petroleums und der Mineralöle; von H. Sainte-Claire Deville. (Zweite Abhandlung.) 204

LIV. Ueber Verbesserung saurer Grubenwässer zum Gebrauche für den Dampfkesselbetrieb; von Dr. Erwin Willigk, Privatdocent an der Prager Hochschule 212

LV. Neuer Versuch zur Fabrication von Bessemer-Wolframstahl; von Capitän Legnen in Brest. 217

LVI Ueber Darstellung von pulverförmigem hydraulischem Kalk; von H. de Villeneuve. 220

LVII. Ueber die Analyse des Cementmergels; von Dr. G. Lindenmeyer. 222

LVIII. Ueber die Bestimmung der Schwefelsäure auf volumetrischem Wege; von Dr. Ad. Clemm. 229

LIX. Versuche, die directe Zersetzung des Schwefelcalciums resp. der Sodarückstände mit Manganchlorür betreffend; von Dr. E. Richters, Chemiker an der Bergschule zu Waldenburg. 234

LX. Ueber Kryolithglas (Hot-cast Porcelain); von H. E. Benrath, Director der Spiegelgußhütte bei Dorpat. 239

LXI. Ueber Coupier's Verfahren zur Anilin-Fabrication; von Dr. Greiff. 243

LXII. Ueber die Conservirung des Weines durch Erhitzen. 245

LXIII. Selbstthätiger, für die Benutzung abgehender Dämpfe bestimmter Kochapparat für Zuckersäfte; von G. Gordon in St. Francisco (Californien). Mit einer Abbildung auf Tab. IV 253

Miscellen.

Dampfheizungseinrichtungen für Personenwagen. S. 255. Die neue Telegraphenlinie von Europa nach Indien. 256. Die Siemens'sche dynamo-elektrische Maschine. 256. Eine starke Inductionsbatterie. 257. Der Boden des atlantischen Oceans. 257. Ueber weiße und blaue Glimmerschutzbrillen für Feuerarbeiter. 257. Ueber das zu den optischen Apparaten der Leuchtthürme verwendete Glas; von David M. Henderson, Civilingenieur. 259. Ueber Gewinnung des Zinkes auf nassem Wege. 260 Ueber Werthbestimmung des Indigo. 260. Entzündungspunkt der Dämpfe einiger Handelsproducte, nach W. R. Hutton. 261. Ueber eine neue Politur-Composition; von C. Puscher. 263. Vorschrift zum Gummiren von Etiquetten. 263. Kohle aus Meeresalgen. 264. Verfahren zur raschen Beseitigung von Schneemassen; von Treherne.

Digitized by Google

Viertes Heft.

Seite

LXIV. Amerikanischer Centrifugalregulator. Mit Abbildungen auf Tab. V. 265

LXV. Amerikanisches Metall-Manometer; Vorrichtung zu dessen Eintheilung und Prüfung auf seine Richtigkeit. Mit Abbildungen auf Tab. V. 266

LXVI. Wilcox's Zählapparat. Mit Abbildungen auf Tab. V. 267

LXVII. Frictionskuppelung von Kitson und Thalas in Leeds. Mit Abbildungen auf Tab. V. 269

LXVIII. Hydraulischer Bagger von J. Robertson, Ingenieur in Glasgow. Mit Abbildungen auf Tab. V. 270

LXIX. Hodgson's Drahtseilbahn. Mit Abbildungen. 271

LXX. Die sogenannten Jores-Eisen (schmiedeeiserne Tragbalken). Mit Abbild. 273

LXXI. Das gezogene Martini-Henry'sche Hinterladungsgewehr. Mit Abbildungen auf Tab. V. 274

LXXII. Drehbank zum Drücken von Metallblechen; von Grünenberger, Mechaniker in Nouzon. Mit Abbildungen auf Tab. V. 276

LXXVIII. Schmieröl-Rührapparat von J. Rigg, Ingenieur in Chester. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 278

LXXIX. Hydraulisches Gebläse zur Gasheizung, zur Beleuchtung mit gepreßter Luft und zu anderen Zwecken; von Maris, Constructeur in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 279

LXXX. Ueber die unter hohem Druck stattfindende Verbrennung des Wasserstoff- und Kohlenoxydgases in Sauerstoffgas; von E. Frankland. 285

LXXXI. Ueber die Temperatur der Flammen und ihre Beziehungen zum Drucke; von H. Sainte-Claire Deville. 288

LXXXII. Ueber das amalgamirte Zink und sein Verhalten gegen Säuren; von J. d'Almeida. 294

LXXXIII. Mittheilungen aus dem Laboratorium für technische Chemie in Braunschweig. 297

1. Bedingungen der Bildung des Chlorkalkes; von Tschigianjanz, Fricke und Reimer.

LXXXIV. Wiedergewinnung des Schwefels aus Sodarückständen; von Max Schaffner. Mit Abbildungen auf Tab. V. 308

LXXXV. Ueber die Bestimmung der Phosphorsäure durch Umwandlung der Phosphate in Phosphoreisen; von Th. Schlösing. 317

LXXXVI. Ueber die Bestimmung der Phosphorsäure in Pflanzenaschen, Düngern und Bodenarten; von Th. Schlösing. 321

LXXXVII. Das Aetzammoniak als Reagens zur sicheren Nachweisung der giftigen Arsenik-Kupferfarben; von C. Puscher in Nürnberg. 325

LXXXVIII. Analysen einiger Farbinsecten; von C. Mène. 327

LXXXIX. Ueber die Anwendung des Fuchsins in der Scharlachfärberei; von Dr. M. Reimann. 328

XC. Ueber den krystallisirbaren Zucker hinsichtlich seiner Beziehungen zur Wissenschaft und Saccharimetrie; von Dubrunfaut. 329

XCI. Untersuchung des ungarischen Weizens und Weizenmehles; von O. Dempwolf. 332

Digitized by Google

Seite

Miscellen.

Beheizung von Personenwagen. S. 339. Neues Verfahren zur Herstellung von Eisenbahnwagenachsen. 339. Ersatzmittel für die matt geschliffenen Scheiben in der Photographie. 340. Verfahren, die Farbe des Zinnobers für die Stubenmalerei haltbar zu machen; von Prof. Dr. W. Arnts in Jena. 340. Verhalten von Chlor, Brom und Jod gegenüber einer Lösung von übermangansaurem Kali; von W. Lindner. 344. Englisches Flavin zum Gelbfärben der Wolle; von E. Wolffenstein. 340. Das Marron, ein neues Farbmaterial. 341. Die Ramiepflanze. 342. Anwendung des Dégras; von Franz Stünn. 342. Brennende Fette oder Harze zu löschen. 343. Schwefelkohlenstoff als Mittel gegen Kopfweh. 343. Anwendung der Meerzwiebel als Mittel zur Vertilgung von Ratten und Mäusen. 344.

Fünftes Heft.

XCII. Emerson's Hebel-Dynamometer. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 345

XCIII. Centrifugalventilator von B. F. Sturtevant in Boston. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 346

XCIV. Dampframme mit directer Wirkung von J. Chrétien, Constructeur in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 347

XCV. Die Straßenbahn mit nur einer Schiene, System Larmanjat; von Ingenieur Friedrich Bömches. Mit Abbildungen. 350

XCVI. Die Fraser'sche Methode des Geschützrohr-Aufbausystemes. 360

XCVII. Die fünf Modelle der Boxer-Patrone. 362

XCVIII. Nid's hölzerne Rollen (Kloben) mit Metallbekleidung für Flaschenzüge, Takelwerk ꝛc. 364

XCIX. Die patentirte Flachsbrechmühle von C. Keiseler u. Sohn in Greifswald. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 366

C. Ueber die Sprottauer Waschmaschine für Zeugdruckereien; von Dr. Anton Spirk in Prag. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 368

CI. Ueber ein neues Verfahren zum Reproduciren industrieller Zeichnungen; von H. Cauderay, Telegraphen-Inspector in Lausanne. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 370

CII. Vervollkommnung des Cauderay'schen Verfahrens zur Reproduction industrieller Zeichnungen; von J. Wesely in Prag. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 373

CIII. Verbesserter Morse'scher Farbendrucker. Mit Abbild. auf Tab. VI. 376

CIV. Ueber die bisherigen Berechnungen der Wasserlaufsgeschwindigkeit in den Saugdrains; von F. v. Schmeling. 380

CV. Ueber fabrikmäßige Darstellung des Wasserstoffgases für Beleuchtungs- und Heizungszwecke; von E. Vial, Apotheker in Paris. 382

CVI. Die Umwälzung in der Gasbeleuchtung; von C. Schinz. Mit einer Abbildung. 388

CVII. Verfahren zum Wegthun von Sprengschüssen in mit Dynamit oder mit comprimirter Schießbaumwolle geladenen Bohrlöchern. Mit einer Abbild. 405

CVIII. Ueber J. Gjers' Verfahren zur Stahlfabrication. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 406

CIX. Ueber Oudemans' Verfahren der directen Titrirung des Eisens mit unterschwefligsaurem Natron; von Carl Balling. 410

Digitized by Google

Seite

CX. Ueber die Zusammensetzung des Heißguß-Porzellans oder Kryolithglases; von C. P. Williams, früherem Professor der analytischen Chemie am polytechnischen Collegium zu Philadelphia. 412

CXI. Mittheilungen aus dem Laboratorium für technische Chemie in Braunschweig. 416

2. Abnormes Verhalten von Zuckerkalk. 3. Sodabereitung aus schwefelsaurem Natron und Eisenoxyd; von Waldeck.

CXII Ueber einen dolomitischen Mergel und dessen Verwendung zur Cementfabrication; von L. Gätscheuberger. 421

Miscellen.

Selbstschmierende Liderungen. S. 422. Ueber den Einfluß des Phosphors auf die Eigenschaften des Schmiedeeisens und Stahles; von W. M. Williams. 423. Notizen, chemischen und physikalischen Inhaltes; von Prof. Dr. Böttger. (1. Ueber Schwarzfärbung der zu Dachdeckungen dienenden Zinkbleche. — 2. Ueber ein neues, außerordentlich empfindliches Reagens auf Alkalien, insbesondere auf Ammoniak. — 3. Wirksamstes Amalgam für Elektrisirmaschinen. — 4. Neue Bereitungsweise reinen Sauerstoffgases bei gewöhnlicher mittlerer Temperatur. — 5. Stahlfedern mit einem goldähnlichen Ueberzuge zu versehen. — 6. Einfaches Bronzirungsverfahren. — 7. Bewährteste Mittel zur Entfernung verschiedener Flecke aus ungefärbten leinenen und baumwollenen Geweben.) 424 bis 426. Ueber das galvanische Verhalten des Palladiums; von Professor J. C. Poggendorff. 426. Analyse einer Smalte. 427. Der Farbstoff „Besuvin.“ 427. Ueber die Bestimmung des Entzündungs-Punktes des Petroleums und anderer mineralischer Oele; von John Attfield. 428. Ueber das Palmnußmehl. 429. Liernur's pneumatisches System zur Entfernung von Abortstoffen. 430. Gefäße aus Papiermaché. 432.

Sechstes Heft.

Seite

CXIII. Ueber die Einrichtung und Wirkungsweise des neuen Regulators für Turbinen und Wasserräder von Carl A. Specker, Ingenieur in Wien; von Conrector Delabar in St. Gallen. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 433

CXIV. Ueber Zweck und Nützlichkeit des Bandagirens der Riemenscheiben; von Dr. Rob. Schmidt. Mit Abbild. 435

CXV. Outridge's Entlastungsschieber. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 442

CXVI. Thomson's Werkzeuge zum Befestigen und Abschneiden der Siederöhren. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 443

CXVII. Vorwärmer von Water in Hartford, Amerika. Mit einer Abbildung auf Tab. VIII. 445

CXVIII. Verbesserte Drehbank. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. . . 445

CXIX. Kleine Bohrmaschine von D. Morcrette, Mechaniker in Saint-Quentin. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 447

CXX. Mühlsteinschärfmaschine von S. Golay in Nyon (Canton Waadt); beschrieben von Civilingenieur Hermann Fischer in Hannover. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 449

CXXI. Amerikanischer Röhrenbrunnen. Mit Abbildungen. 461

CXXII. E. Cohn's Katarakt-Waschtopf; von Dr. O. Buchner in Gießen. Mit einer Abbildung. 463

Digitized by Google

Seite

CXXIII. Lepan's Verbleien von Eisendraht. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 465

CXXIV. Ueber Carré's verbesserte Daniell'sche Säule und dessen neuen Regulator für das elektrische Kohlenlicht; Bericht von Jamin. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 466

CXXV. Ueber die Zugutemachung der Silber-, Blei- und Kupfererze auf elektrochemischem Wege; von Becquerel. 471

LXXVI. Die Erzeugung von glänzenden Platinüberzügen auf Glas, Porzellan, Steingut und dergleichen; von Prof. Dr. Böttger. 475

CXXVII. Ueber die Erlangung einer schönen Patina auf Bronzen in großen Städten. 477

CXXVIII. Ueber Herstellung einer dauerhaften schwarzen Patina auf Zink; von Ph. Neumann. 479

CXXIX. Ueber die Zersetzung der Eisenoxydsalze; von H. Debray. . . 486

CXXX. Mittheilungen aus dem Laboratorium für technische Chemie in Braunschweig. 489

4. Verseifung der Fette im Zustande der Emulsion. — (Die Theorie des Butterns.) — 5. Portugiesischer Graphit; von Knublauch.

CXXXI. Ueber die Zersetzbarkeit des Schwefelkohlenstoffes in der Hitze; von W. Stein. 495

CXXXII. Ueber den Materialverbrauch bei der Beleuchtung mit verschiedenen Leuchtstoffen; von Dr. Erwin Willigk, Privatdocent an der Hochschule zu Prag. 497

CXXXIII. Ueber ein einfaches Verfahren, den procentischen Wassergehalt der verschiedenen Stärkemehlsorten zu bestimmen; von Dr. E. Scheibler in Berlin. 504

Miscellen.

Die stille Ocean-Bahn (Pacific-Railroad) in Nordamerika. S. 508. Ueber das Vermögen des Petroleums, Jod und Schwefel aufzulösen; von Dr. Koller. 509. Ueber elastische Formen zum Gypsgießen und die Methode des Gypshärtens; von Dr. Hiller. 510. Verbessertes Verfahren, das Bleiweiß nach der sogenannten englischen Methode darzustellen; von Prof. Dr. Artus. 510. Darstellung einer weißen Glasurmasse für Ofenkacheln, nach Prof. Dr. Artus. 511. Ueber die weiße Glasur eiserner Gefäße; von Dr. Fr. Goppelsröder. 511. Ueber Lackirung auf Zinkblech; von J. Miller in Eßlingen. 511. Verfahren zur Herstellung photographischer Abdrücke auf Malerleinwand. 512. Darstellung des künstlichen Alizarins nach Gräbe und Liebermann. 513. Das Naphtalin-Scharlach (Rosanaphtalin). 513. Synthese einer mit dem Toluidin isomeren Base; von W. Körner. 514. Verfahren zum Bleichen des Elfenbeines; von Prof. Dr. Artus. 515. Die Brodbereitung mittelst des Horsford-Liebig'schen Backpulvers. 515. Ueber die sogenannte Desinfectionsseife. 516.

Digitized by Google

I.

Ueber den Verschluß der sogenannten Mannlöcher der Dampfkessel; von Gebrüder Schultz in Mainz.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Bekanntlich werden alle Dampfkessel mit Oeffnungen versehen, welche als Zugang in das Innere dienen und von solcher Größe sind, daß ein Arbeiter ziemlich bequem durchschlüpfen kann. Die Form dieser Oeffnung (Mannloch) ist oval, s. Fig. 1; der dazu gehörige Deckel ist ebenfalls oval, aber etwas größer; er legt sich mit dem Rande an die innere Blechseite des Mannloches an; ein passendes Verdichtungsmaterial (mit Mennige bestrichene Hanfzöpfe oder auch ein Bleiring) wird zum vollkommenen Verschluß verwendet; dann werden die äußeren Bügel mittelst Muttern fest angezogen.

Bei diesen Mannlochdeckeln wirkt, sobald im Kessel Druck vorhanden ist, der Dampf durch seine Spannung zur Verdichtung mit; dieß mag auch ein Hauptgrund ihrer Beliebtheit seyn, neben nicht schwieriger Anfertigung.

Die Bügel und der Deckel rufen aber schädliche ungleichartige Spannungen im Kesselbleche hervor. Jede Kesselwand ist auch durch ein solches Mannloch bedeutend verschwächt. [1] Ein anderes Uebel dieses Ovaldeckels ist eine mühsame und kostspielige Herstellung der Dichtung, abgesehen davon daß die gerade erst hergestellte Dichtung häufig gleich wieder undicht wird und mit viel Zeitaufwand ganz von Neuem ausgeführt werden muß.

Nachdem wir Versuche mit abgedrehten geraden Flächen, mit großer Anzahl von Schrauben, eisernen Ringen mit Hakenschrauben und Anderem längst aufgegeben haben, benutzen wir seit mehreren Jahren einen zu dem genannten Zwecke von uns ersonnenen Verschlußdeckel, welchen wir gern zum allgemeinen Nutzen mittheilen, da auf diese Weise der Industrie wohl am besten gedient wird. Wir selbst haben damit die

[1] Gegen dieses Uebel helfen aufgenietete Verstärkungsringe, deren Verwendung wir sehr empfehlen.

Digitized by Google

günstigsten Erfolge erzielt und verwenden diese Construction beständig in unserer Kesselschmiede.

Die Vortheile dieser runden Verschlußdeckel sind:

a) das Oeffnen oder dampfdichte Verschließen geschieht in wenigen Minuten (eine Fehlverdichtung kommt nicht vor);

b) das erforderliche Verdichtungsmaterial beträgt etwa eine Nußschale voll feiner Mennige.

Die folgende Erläuterung bezieht sich speciell auf horizontale Kessel, obwohl die Verwendung unserer Verschlußdeckel bei jedem anderen Kessel gleich nützlich ist.

Die horizontalen Dampfkessel haben üblicher Weise das Mannloch oben auf dem Dome, womit ein höchst unbequemes Einsteigen verbunden ist; außerdem befindet sich der Arbeiter, welcher in den Kessel einstieg, in einem dumpfen dunkeln Raume, der durch ein Licht erhellt werden muß, dessen sich ansammelnde gasförmige Verbrennungsproducte ihm lästig werden.

Das neue Mannloch ist an der Vorderwand des Kessels anzubringen; ist der Kessel lang, so wird auch an dem Hintertheile desselben ein Mannloch angebracht; die beiden Kesselenden müssen aus der Mauerung hervorragen, die Rauchzüge werden entsprechend eingerichtet.

Es ist einleuchtend, daß bei dem Oeffnen eines oder gar mehrerer Mannlöcher das Innere des Kessels von Außen vollständig zu überblicken ist, was namentlich dem Fabrikherrn sehr erwünscht seyn muß. Auch kühlt sich der Kessel rasch ab und kann frühzeitig befahren werden.

Siederohre bekommen dieselben Verschlußdeckel, wo möglich immer einen hinten und einen vorn.

Der Bau der Mannlöcher ist aus den Figuren 3, 4 und 5 zu ersehen. Ein Ring R von zähem Gußeisen, mit sauber eingedrehter Rinne und etwa vier Verstärkungen v, e (zum Einlegen von Schrauben) wird an das Kesselrohr angenietet. Ein entsprechender Deckel D, e mit ringförmiger Hervorragung, ebenfalls sauber gedreht, besitzt entsprechende Löcher für die Schrauben.

Wie die Verdichtung nun stattfindet, ist hinreichend klar; man hat es nur mit schmalen, vollkommen geraden und reinen Flächen zu thun. Die vier Schrauben selbst liegen außerhalb des Dichtungskreises, was ein sehr wesentlicher Vortheil ist.

Bei kleinen Kesseln kann der Wasserstand unmittelbar auf dem Deckel D, e angebracht werden.

Bei großen, langen Kesseln treffen wir die Einrichtung nach Fig. 6.

Die Wichtigkeit einer leicht ausführbaren Untersuchung und

Digitized by Google

einer gründlichen Reinigung der Kessel berühren wir nicht weiter; fast jeder Kesselbesitzer hat mit mehr oder minder großen Opfern Erfahrungen darüber gesammelt; der Kesselfabrikant wird diese beiden Vortheile ebenfalls gebührend würdigen.

Mainz, 15. Februar 1869.

II.

Regulator zur Erhaltung einer gleichmäßigen Dampfspannung, von Tulpin d. ält. in Rouen.

Nach Armengaud's Génie industriel, Januar 1869, S. 45.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

In der Beschreibung der Tulpin'schen Trockencylinder in Armengaud's Publication industrielle vol. XIV ist bereits eines automatisch wirkenden Dampfvertheilers dieses Constructeurs erwähnt, welcher den Zweck hat, die Dampfspannung in den Trockencylindern auf einer gleichen Höhe zu erhalten. [2]

[2] Die alte Einrichtung für diesen Zweck bestand im Wesentlichen aus einem pumpenähnlichen Apparat, welcher an der Dampfleitungsröhre zu den Trockencylindern angebracht war. Die Kolbenstange war mit einem belasteten Hebel und dieser mit der Achse der Dampfklappe so in Verbindung, daß die auf- und niedergehende Bewegung des Kolbens — die Folge eines Wechsels in der Dampfspannung — eine Drehung der Drosselklappe im Dampfrohre bewerkstelligte.

Die hierbei sich zeigenden mannichfachen Uebelstände beseitigte Tulpin (nach dem Berichte von A. Dollfuß vom 31. Mai 1861 im Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse) durch die Einführung des in den Figuren 16 und 17 dargestellten Apparates. Im Dampfleitungsrohre R befindet sich bei k eine Drosselklappe, deren Achse i durch den Hebel j mit dem der gewünschten Dampfspannung entsprechend belasteten Hebel G in Verbindung steht. Der Hebel drückt auf den im Rohre e gleitenden hohlen Kolben f, dessen Ende auf einer Kautschukscheibe k' ruht. Der Dampfdruck pflanzt sich aus R durch das Röhrchen n in das communicirende Gefäß o, a, C weiter und bedingt die Stellung des Kolbens f, welche auf die Lage des Hebels G, und endlich der Drosselklappe Einfluß nimmt.

Dem Bearbeiter dieses Aufsatzes sey noch gestattet, an dieser Stelle auch einen ähnlich wirkenden Apparat der Gebr. Séraphin in Paris vorzuführen, welchen diese bei ihren Hadernkochapparaten angebracht haben. (Näheres ist in Armengaud's Publication industriell- vol. XVII p. 257 zu finden.) Die Fig. 18 zeigt den Dampfvertheiler im Schnitt. Der Dampf wird durch das Rohr c zugeleitet und gelangt in der normalen Stellung des belasteten Hebels L in den Raum A und weiter durch die Röhre b zu den Kochapparaten. Im Cylinder C befinden sich zwei mit einander und durch die Schiene l mit dem Hebel L verbundene Kolben p und p'. Die Communication von c und dem Canal a wird aber unterbrochen, sobald der Dampfdruck in A höher ist, als dem Gewichte P entspricht, indem dann eine Veränderung der Stellung der Kolben p, p' erfolgt. Der Dampf in A expandirt in Folge des ausbleibenden Dampfzutrittes, bis der Hebel G in die normale Lage zurückkehrt. An dem Rohrstutz s ist ein Sicherheitsventil S angebracht, dessen Abblasen den Wärter auf eine Unregelmäßigkeit aufmerksam macht, sollte zufälliger Weise der Dampfdruck im Reservoir A die erlaubte Grenze übersteigen.

Digitized by Google

Der in Fig. 13 bis 15 (Tab. I) in $^1/_{20}$ natürlicher Größe dargestellte Regulator zur Erhaltung einer gleichmäßigen Dampfspannung ist im Wesentlichen wie der ältere angeordnet; er entspricht in der Praxis nach den weiter unten angeführten Berichten des Bergingenieurs de Genouillac in den Annales des mines vollkommen seiner Aufgabe.

Der durch das Dampfrohr R zugeführte Dampf tritt vor der Dampfklappe V in das gebogene Rohr N', welches mit dem Gehäuse E communicirt; den Abschluß desselben bildet eine zwischen den Flantschen eingepreßte Kautschukscheibe. Der Dampfdruck pflanzt sich somit auf diese Scheibe und den auf derselben ruhenden Stempel P weiter. Da der Dampf den Kautschuk sehr bald angreifen und zerstören würde, so vermittelt den Dampfdruck eine Wassersäule; das Wasser wird durch die mit einer Schraube zu verschließende Oeffnung m eingelassen, während eine ähnliche zweite der Luft den Austritt gestattet. Wie früher wirkt nun der Stempel P auf den dem Normaldruck entsprechend belasteten Hebel L. Das Manometer M zeigt den regulirten Dampfdruck an.

Die Kautschukplatte hat eine verschieden lange Dauer; gewöhnlich muß sie nach einem Jahre ausgewechselt werden, was keine große Mühe verursacht. Reißt sie einmal früher, so kennzeichnet sich dieß durch das Geräusch des austretenden Dampfes. Dem Wärter bleibt nur die Pflicht, sich zeitweilig zu überzeugen, daß die Röhre N' mit Wasser gefüllt ist, welches in einzelnen Fällen erwiesenermaßen verdunstete.

Den praktischen Werth dieses einfachen Apparates beweisen folgende Berichte des erwähnten Bergingenieurs über dessen Verwendung.

In der Kattundruckerei von Rouppe und Rondeaux in Houlme sind drei solche Tulpin'sche Apparate in Verwendung; der erste in den Trockenräumen, der zweite an den Farbenkochkesseln und der dritte am Dampfkasten.

Die Dampfkessel liefern Dampf von 6 Atmosphären, während der Dampfdruck in den verschiedenen Dampfapparaten $2^1/_2$ Atm. nicht überschreiten soll.

Seit drei Jahren bewähren sich die Tulpin'schen Dampfregulatoren. Nur einmal beobachtete der Fabrikleiter, daß das Wasser im Apparat verdampft war. Die Kautschukplatten leisteten mindestens ein Jahr lang ihren Dienst; eine hielt bereits drei Jahre. Der Wächter hat somit, wie erwähnt, seine Aufmerksamkeit auf den Wasserstand im Rohre N' zu lenken. — Zur Erprobung der Empfindlichkeit wurden verschiedene Versuche vorgenommen. Oeffnete man die Dampfablaßhähne mehrerer Kochapparate, so öffnete sich sofort die Dampfklappe; wurde dagegen der Dampfverbrauch unterbrochen, so schloß sich die Klappe nahezu voll-

Digitized by Google

ständig. Die Manometernadel nahm nach einigen Schwankungen nicht sofort die normale Stellung ein, sondern wich etwa $^1/_4$ Atm. aus, kehrte aber schnell genug zurück. Die hier gemachten Erfahrungen erscheinen somit sehr zufriedenstellend.

Ebenso günstige Resultate wurden in der Kattundruckerei von E. Fauquet in Deville erzielt; in diesem Etablissement, sowie in den zwei anderen beobachtete man nie eine Entleerung des Wasserrohres N'.

In der filature de la Foudre* werden die verschiedenen Etagen mit Dampf geheizt, welcher durch kupferne und eiserne Röhren verschiedener Größe geleitet wird (die Durchmesser derselben sind 0,11, 0,13, 0,18 Meter), in einer Länge von ungefähr 500 Meter.

Die Rohrleitung mündet nicht in's Freie, sondern in Apparate zum Ansammeln des Condensationswassers, welche jeden überflüssigen Dampfverlust verhüten.[3] Der zum Heizen benutzte Dampf hatte 2 bis 3 Atm., während die 14 Dampfkessel unter Atmosphären Druck arbeiteten.

Nach einer Verwendung von $2^1/_2$ Jahren hatte der Tulpin'sche Apparat keine andere Störung veranlaßt, als das Austauschen der Kautschukplatte, sonst einen stets regelmäßigen Betrieb erzielt.

Die hier angestellten Versuche ergaben eine Empfindlichkeit des Dampfregulators bis auf $^1/_8$ Atm. Bei jeder plötzlichen Aenderung des Dampfverbrauches bewegte sich der Hebel L auffällig und die Manometernadel schlug um $^1/_4$ Atm. aus, kehrte aber bald bis auf $^1/_8$ zurück. Ließ man dagegen solche Aenderungen langsam zu, so blieb die Nadel unbeweglich, ein Zeichen der Gleichförmigkeit der Regulirung.

Ein erhöhtes Interesse hatten die Versuche in der Spinnerei von O. Fauquet und Comp. in Oissel, einerseits wegen der großen Dimensionen der mit einem Tulpin'schen Dampfregulator versehenen Dampfleitung (800 Meter Länge und 0,15 Meter Durchmesser), andererseits durch die speciellen Betriebsverhältnisse, indem das in der Dampfheizungs-Röhrenleitung angesammelte Condensationswasser zu den Betriebsdampfkesseln zurückgeführt wurde. Der Heizdampf wurde in Anbetracht der Ausdehnung der Leitung mit 5 Atm. Spannung in einem Kessel erzeugt, während die Maschinen von zwei Dampfkesseln mit Dampf von 4 Atm. gespeist wurden. Da der Heizkessel mehr Dampf lieferte als zur Heizung nothwendig war, so verwendete man den Ueberschuß zur Speisung der Betriebsdampfleitung, indem man den Dampf von 5

---

* Eine große Baumwollspinnerei bei Rouen.

[3] Der Tulpin'sche Automat zu diesem Zweck ist in der nächstfolgenden Abhandlung beschrieben.

Digitized by Google

auf 4 Atm. mit Hülfe des Tulpin'schen Apparates expandirte; dieser fand seine Aufstellung auf der Dampfleitungsröhre zu den Maschinen, zwischen dem Heizdampfkessel und dem benachbarten Betriebskessel.

Um auf den interessanten Versuch zu kommen, so zeigte noch ein Scalenmanometer den Druck des Dampfes bei seinem Laufe zu den Maschinen an; damals war nur einer der Betriebsdampfkessel im Gange.

Man wechselte so rasch, als es die Feuerung gestattete, den Druck im Heizkessel zwischen 4 und 5 und gleichzeitig jenen des Betriebskessels zwischen 3 und 4 Atmosphären.

Das Manometer schwankte nur zwischen $3^3/_4$ und 4 Atm., unter diesen Verhältnissen ein günstiges Zeugniß für die Wirksamkeit des hiermit genügend erprobten Tulpin'schen Apparates.

Diese Erfahrungen berechtigen den Ingenieur Genouillac zu dem Ausspruche, daß Tulpin der zu lösenden Aufgabe vollkommen entsprochen hat. Sein Dampfregulator erhält einen constanten Dampfdruck, indem er den Heizdampf bis zur gewünschten Grenze expandirt; das Spiel ist regelmäßig; die Empfindlichkeit praktisch genügend und die Anwendung desselben setzt keine lästige Beaufsichtigung voraus. Da man genau mit der nöthigen Dampfspannung arbeiten kann, so gewährt die Benutzung dieses Apparates auch eine große Dampfersparniß.

Durch diesen Apparat soll aber die Anwendung der an den Dampfapparaten üblichen Sicherheitsventile nicht ausgeschlossen werden; der Dampfregulator bedarf einer, wenn auch geringen Beaufsichtigung; er kann in Unordnung gerathen, indem ein Bruch, z. B. der Ventilachse, eintreten kann, worauf die rasch erfolgende Ausgleichung der Dampfspannung im Kessel und in allen Heizräumen nachtheilige Folgen nach sich ziehen dürfte. Nichts würde diesen Uebelstand anzeigen, als das mit dem Apparat in Verbindung stehende Manometer, welches aber selten beobachtet wird. Diesem Mißstande kann leicht durch Anbringung eines Sicherheitsventiles an Tulpin's Dampfregulator, welche weder schwierig noch kostspielig ist, abgeholfen werden.

(Diese Combination des Regulators mit einem Sicherheitsventil findet man an dem in der Anmerkung S. 3 beschriebenen Apparate von Séraphin, Fig. 18. Ferner sey noch auf Rolland's Dampfregulator in diesem Journal Bd. CLXXXI S. 242 hingewiesen.)

Johann Zeman.

Digitized by Google

III.

Uebersicht von Apparaten, welche automatisch den Abfluß des Condensationswassers aus Dampfleitungen regeln.

Nach der Abhandlung von William Grosseteste im Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXVIII p. 943, December 1868.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Aufgabe, bei Dampfleitungen den Abfluß des entstehenden Condensationswassers durch Apparate automatisch zu bewirken, wurde schon vielfach zu lösen gesucht. Die Vollkommenheit solcher Vorrichtungen hängt ab von der möglichst selbstthätigen Wirksamkeit derselben, welche einer Ueberwachung nicht nur während einer kurzen Zeit, sondern für längere Zeit entbehren kann. Die bekannten Apparate sind aber nur bis zu einem gewissen Grade automatisch wirkende. Manche lassen sich in Verkennung dieses Umstandes zu leicht von der vermeintlichen Sicherheit des Automaten einschläfern, während Andere nicht ganz ohne Grund als die beste Entwässerungsvorrichtung eine solche erkennen, welche einfach aus einem von dem Wärter zu stellenden Wasser-Abflußhahn besteht.

Benutzt man aber gute Automaten an richtiger Stelle und mit richtigem Verständniß, dann wird deren Nutzen bald klar; im Gegentheil kann ihre falsche Verwendung ohne jede andere Sicherheitsvorrichtung selbst gefahrbringend werden.

Dem Principe nach kann man zweierlei Arten von Automaten unterscheiden: entweder regelt die Ausdehnung in Folge erhöhter Temperatur oder die Stellung eines Schwimmers den Abfluß des Wassers.

Der Automat von Wright Jones (Fig. 19) combinirt beide Principe in sehr sinnreicher Weise und Grosseteste erklärt denselben für den vollendetsten ihm bekannten.

Wenn ein Apparat zu dem in Rede stehenden Zweck an geeigneter Stelle der Dampfleitung eingeschaltet ist, so muß er vor der eigentlichen Wirksamkeit den Austritt der Luft gestatten, welche in ihm und in der Leitung enthalten ist; alsdann tritt das Condensationswasser in den Automat, welches so lange frei entweichen kann, bis der Dampf eintritt. Von da ab darf das Wasser nur in dem Maaße abgelassen werden, als es zutritt und ohne hierbei irgend einen Dampfverlust zu gestatten.

Die Eintrittsöffnung ist bei dem in Fig. 19 dargestellten Apparate mit O, die Austrittsöffnung mit O′ bezeichnet. Die erwähnten drei Pe-

Digitized by Google

rioden der Thätigkeit derartiger Apparate erfolgen bei demselben nachstehend:

1) Austritt der Luft; die Messingstange a, b, welche bei a befestigt ist, wird so zugerichtet, daß im kalten Zustande das Ventil s offen steht; dasselbe befindet sich unter dem Druck der austretenden Luft.

2) Das Condensationswasser tritt ein und entweicht; zufolge der Temperaturerhöhung durch das heiße Wasser dehnt sich die Stange a, b aus, die Stange d neigt sich nach abwärts; in Folge dessen wird sich, wie aus dem Zusammenhang in Fig. 19 ersichtlich, das Ventil s allmählich schließen.

3) Füllt Dampf den Apparat aus, so beträgt die Ausdehnung der Stange a, b soviel, daß der Verschluß vollkommen eintreten kann; der Schwimmer f steigt mit dem steigenden Wasserspiegel. Der Schwimmerhebel hebt die Ventilstange c, um den nöthigen Abfluß des Wassers (jedoch ohne Dampf) zu gestatten.

Eine Ursache, daß Automaten — abgesehen von einer Verletzung des Schwimmers und dem Eintritte fremder Bestandtheile in den Entwässerungstopf — nach einer gewissen Zeit ihren Dienst versagten, lag darin, daß sie ursprünglich für eine niedrigere Dampfspannung construirt wurden.

Um solchen Umständen zu begegnen, construirt man Apparate wie sie in Fig. 20 und 22 in $^1/_{10}$ natürlicher Größe dargestellt sind, bei welchen entweder ein Schieber s (Fig. 20) oder zwei entgegengesetzt aufliegende Ventile s und s_1 (Fig. 22) in Verwendung kommen. In beiden Fällen hat der Schwimmer nur einen geringen Widerstand zum Oeffnen der Austrittsöffnungen zu überwinden.

Fig. 22 zeigt eine sehr praktische Anordnung; mit der Stange T können die Ventile von Außen gestellt werden. a ist ein Entluftungshahn, durch welchen die Luft im Beginne der Thätigkeit des Apparates abgelassen wird; i ist das Schnarrventil, durch welches nach Beendigung des Betriebes und Erkalten der Leitung Luft eintritt. Da die Stange T fest an dem Schwimmerhebel befestigt ist, so kann leicht eine Stockung in Folge einer zu großen Reibung in der Stopfbüchse eintreten; ebenso wenn sich fremde Theile an die Ventilsitze ablagern.

Andere Automaten sind mit einem vom Schwimmer abhängigen Hahn versehen. Hierher gehört jener von Blondel in Rouen, welcher in Fig. 24 in $^1/_{10}$ wirklicher Größe gezeichnet ist. Der Schwimmer f beeinflußt durch den Hebel t die Stellung des Hahnes r, dessen Bohrung mit dem Ablaßrohr in Verbindung zu setzen ist; r' ist der Luftablaßhahn. Die Stange T ist mit dem Schwimmerhebel t nicht in fester Verbindung,

Digitized by Google

weßhalb der ſo eben gerügte Uebelſtand nicht leicht eintreten kann. a und b deuten Verſchlüſſe an, durch welche man leicht in's Innere gelangt. Dieſe Apparate erfreuen ſich in Frankreich einer vielſeitigen Verbreitung.

Die in Fig. 21 ſkizzirte Anordnung beſitzt ebenfalls einen Hahn h, welcher von Außen noch geſtellt werden kann. Sie iſt recht einfach und arbeitet befriedigend.

Tulpin's Automat (Fig. 23 in $^1/_{20}$ wirklicher Größe) iſt ebenfalls vielfach in Anwendung. Das eintretende Waſſer hebt den Schwimmer f und mit Hülfe des Balancier und der Zugſtange t wird der Abflußhahn h geſtellt. Jeder Seitendruck der durch die Stopfbüchſe gehenden Stange b wird durch das Aufhängen der Kette an dem Kreisſector l beſeitigt. Etwas vor Beginn der Wirkſamkeit wird der Schwimmer durch ein den geneigten Balancier unterſtützendes Stängelchen in etwas gehobener Lage erhalten, um den Austritt der Luft und des zuerſt eintretenden Condenſationswaſſers frei zu geſtatten. [4]

Vor etwa drei Jahren wurde in dem Etabliſſement von Dollfuß-Mieg und Comp. in Mülhauſen ein Automat von Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg eingeführt, welcher ſich vortheilhaft bewährte und in Fig. 25 bis 27 dargeſtellt iſt.

Die Wirkung beſteht darin, daß das durch die Oeffnung a in den Condenſationstopf T eintretende Waſſer den hohlen kupfernen Schwimmer f hebt; dieſer iſt an der Stange l befeſtigt, welche mit dem Ende b in das Einführungsrohr c ragt, das zum Abflußrohre o führt (Fig. 26). Das am Deckel feſte Rohr t ragt in den Schwimmer. Erreicht das Waſſer eine gewiſſe Höhe im Gefäße T, ſo hebt es den Schwimmer f, ſo daß das Abflußrohr o verſchloſſen iſt. Das unterdeſſen angeſammelte Waſſer fließt endlich in den Schwimmer f über, bis das Gewicht des gefüllten Schwimmers größer iſt als der Auftrieb und derſelbe ſinkt. Die Austrittsöffnung wird frei und das Waſſer tritt in Folge des Dampfdruckes aus, paſſirt bei s ein Ventil, welches den Zurücktritt des Waſſers (und der Luft) verhindert, und gelangt ſo in's Freie. Dieſer Waſſerausfluß dauert ſo lange, bis der großentheils entleerte Schwimmer wieder aufſteigt und die Mündung des Rohres o verſchließt. Da der Schwimmer mit einer Viertelfüllung noch ſchwimmt, ſo iſt es ſelbſtverſtändlich, daß er nie leer wird und daß das zurückbleibende Waſſer das Austreten des Dampfes verhindert Im Beginne entweicht die Luft durch die feine Oeffnung bei d. Durch zeitweiliges

[4] Dieſer Automat iſt im polytechn. Journal Bd. CXCI S. 446 (zweites Märzheft 1869) beſchrieben.

Digitized by Google

Oeffnen des Verschlusses bei k und Austreten des Wassers werden die auf dem Boden des Gefäßes T sich etwa ablagernden fremden Theile weggewaschen, welche der freien Bewegung des Schwimmers hinderlich werden könnten.

Der Automat ist 350 Millimeter hoch und hat einen Durchmesser von 280 Millimeter.[5]

Der in Fig. 28 in $^1/_4$ wirklicher Größe dargestellte Apparat von Eastwood und Wadsworth beruht gänzlich auf der Wirkung der Ausdehnung, wenn in Folge des Dampfzutrittes die Temperatur

---

[5] Der in Fig. 29 dargestellte, ältere, in Fabriken häufig zu findende Apparat ist nach demselben Principe construirt und rührt eigentlich von Kirchweger her (Schäffer und Budenberg besitzen das Patent). Die untere Oeffnung des Abflußrohres d ist hier bedeutend kleiner gehalten als in Fig. 25, damit der Ueberdruck des Dampfes bei der Erhöhung seiner Spannung nicht zu groß werde und der Apparat innerhalb weiterer Grenzen des Dampfdruckes wirksam bleibe. e ist ein flaches Bronzeventil (in manchen Fällen auch Kautschukventil), welches sich gegen den Ventilsitz c anpreßt, wenn der Schwimmer gehoben wird. Das Abflußrohr b mündet an einen gelegenen Ort, damit man sich leicht von der Wirksamkeit des Automaten überzeugen kann, indem das Wasser stoßweise ausfließt. Wo der Referent diesen Apparat angewendet fand, wurde derselbe sehr empfohlen.

Zur Ergänzung des Berichtes folgen noch in Fig. 30 und 31 zwei hierher gehörige Vorrichtungen nach Scholl. Fig. 30 stellt ein sehr zweckmäßiges, jetzt viel gebrauchtes Entwässerungsventil in halber natürlicher Größe dar. Dasselbe wird bei A an eine tiefgelegene Stelle der Leitung angeschraubt und setzt diese in fortwährende Verbindung mit der Höhlung des Gefäßes B. Dieses ist bei C durch das bronzene Ventil D verschließbar, welches mit einem aus Schmiedeeisen gefertigten Fortsatzrohr E in eine kleine Quecksilberfüllung im Grunde des Gefäßes B eintaucht. Die in E, D eingeschlossene Luft drängt dabei den Quecksilberspiegel bei F nach unten, und es wird nun das Mundstück so gerichtet, daß im kalten Zustande der Röhren das Ventil etwas unter seinem Sitze schwebt. Wird nun Dampf in die kalte Leitung eingelassen, so condensirt sich sofort Wasser in derselben, fließt durch A zu dem Ventil und entweicht bei C; dasselbe thut die in der Leitung vorhandene Luft, ehe das Wasser zufließt. Ist dieses aber abgeflossen, und es kommt Dampf in das Gefäß, so erhitzt derselbe sofort das Rohr E und die darin enthaltene Luft; letztere dehnt sich aus, hebt das Ventil und schließt somit bei guter Justirung den Ausgang bei C. Neuer Wasserzutritt mindert die Temperatur der Luft in E und öffnet wieder das Ventil D. Oft bringt man diese Vorrichtung so hoch gelegen an, daß sie nur die Luft ausleitet, während das Wasser durch einen anderen Apparat entfernt wird.

Ein zweites empfehlenswerthes Entwässerungsventil ist das Andreae'sche, Fig. 31 (Patent der Fabrik der Dampfschiffahrts-Compagnie in Magdeburg). In diesem Apparat bewirkt die Ausdehnung einer Wassersäule den Ventilschluß. Die zu entwässernde Leitung ist bei C in Verbindung mit dem Apparat gebracht, so daß das niederfließende Condensationswasser das sehr dünnwandige Rohr F, welches mit Wasser gefüllt und bei G mit einer Kautschukmembran geschlossen ist, umspült und zwischen dem Ventil E und dessen Sitze B in das Gefäß A fließen kann. Von dort geht es durch die Höhlung der Kapsel H nach D und fließt ungehindert ab.

Ist aber alles Condensationswasser entfernt, so kommt der heiße Dampf mit dem Rohre F in Berührung und dehnt das darin enthaltene Wasser aus, wodurch dieses die Röhre F mit dem Ventil E in die Höhe treibt und den Ausgang bei B verschließt. Dieser Apparat führt wie der vorige auch die etwa in der Leitung vorhandene Luft ab.

Ein Wasserfang für Dampfheizungen von Alcan in London ist in diesem Journal Bd. CLXXII S. 172 beschrieben.

Digitized by Google

eine höhere wird. Wenn auch diese Vorrichtung eine nur sehr beschränkte Anwendung in den hier gemeinten Fällen finden kann, so ist sie doch interessant und der Kenntnißnahme werth.

Das Ventil s ist an der Stange l mittelst Mutter und Gegenmutter e, e' fest mit der Wand a in Verbindung. Der Ventilsitz b dagegen ist an dem Ende des Rohres t angebracht, durch welches das Condensationswasser (eventuell der Dampf) zugeleitet wird. Die Stellung von s ist so getroffen, daß das Condensationswasser entweichen kann; sobald aber der heißere Dampf zutritt, schließt sich das Ventil und zwar lediglich in Folge der Ausdehnung des Rohres t, welche ein Andrücken des Sitzes an das Ventil s bewirkt.

Die Ausdehnung des Kupfers beträgt pro Meter Länge 1,8 Millimeter bei der Temperaturänderung von 0^0 auf 100^0 C. Hat der Dampf (bei $1^1/_2$ Atm.) 112^0, das Condensationswasser im Maximum 100^0, so beträgt die Ausdehnung der 1 Meter langen Röhre t nahezu $^2/_{10}$ Millimeter. Gestatten es die Verhältnisse ein 2 Meter langes Rohr t anzubringen, so beträgt unter den sonst gleichen Verhältnissen der Längenunterschied circa $^4/_{10}$ Millim., um welch' kleinen Betrag die Oeffnung des Ventiles variiren kann. Dieser Spielraum ist aber zur Ableitung des Condensationswassers praktisch ungenügend.

Selbst bei 5 Atm. (153° C.) würde diese Ausdehnung der Röhre t von 1 Meter Länge nur 0,95 resp. 1,9 Millimeter für 2 Meter Länge betragen. Dieß genügt für die Beurtheilung der praktischen Verwendbarkeit; übrigens ist der Automat höchst einfach, sehr compendiös und billig.

Es finden sich noch zahlreiche andere Anordnungen dieser Apparate; sie lassen sich aber alle in die drei Classen eintheilen, aus welchen die wichtigsten und zweckmäßigsten vorgeführt wurden.

Die Vergleichung derselben ergibt:

1) daß die Automaten mit Ventilen oder Schiebeventilen unter jedem Dampfdruck verwendbar sind, wenn man demselben bei den Dimensionen der wirkenden Theile Rechnung trägt;

2) daß die Automaten mit Hahnverschluß in allen Fällen anwendbar sind, indem die Herstellung unabhängig vom Dampfdruck erfolgen kann.

Alle vorgeführten Automaten sind gut, manche ausgezeichnet unter der Bedingung, daß man deren automatische Wirkung nicht zu wörtlich nimmt. Kein Apparat macht die Beaufsichtigung unnöthig und ebenso die Anwendung eines Reservehahnes, um den Abfluß des Wassers resp. des Dampfes nach Belieben regeln oder vollkommen unterbrechen zu

Digitized by Google

können. Ist es nämlich, was nicht selten vorkommt, zur Erzielung einer höheren Temperatur der Dampfheizung nöthig, den Dampfdurchzug frei zu machen, da die durch die einfache Condensation des Dampfes bewirkte Dampfcirculation ungenügend ist, so wird der Entwässerungsapparat hinderlich; und ist kein Reservehahn vorhanden, so kann sich der Arbeiter, der die Aufsicht schließlich doch zu vereiteln weiß, dadurch helfen, daß er die an dem Schwimmerhebel sitzende Stange durch Anziehen der Stopfbüchse festklemmt, also den Schwimmer einfach außer Thätigkeit setzt. Dieß ist oft nur für einige Augenblicke nöthig, aber der nachtheilige Zustand, in welchen der Apparat versetzt wurde, verursacht weiterhin eine Verminderung der sonst erzielbaren Oekonomie.

Man kann deßhalb, — schließt Grosseteste seinen Bericht — sagen (wie dieß Eingangs geschehen), daß die Anwendung der Entwässerungsapparate sehr nützlich ist, wenn sie eben mit Verständniß erfolgt.

Erwähnenswerth ist noch der von Scharff im österreichischen Ausstellungsbericht von 1868 angeführte „selbstthätige Entleerer des Condensationswassers" von Bryan Donkin und Comp., wie er während der Pariser Welt-Ausstellung in der englischen Section bei jeder Abzweigung des Hauptdampfrohres zu einer Dampfmaschine angebracht war. Er besteht aus einem gußeisernen Kasten, in welchen das Condensationswasser mittelst eines kleinen Röhrchens von der tiefsten Stelle des Dampfrohres geleitet wird. In diesem durch eine Scheidewand getheilten Kasten befindet sich in der einen Abtheilung ein steinerner Schwimmer und in der anderen, an einer über eine Rolle gehenden Kette, als Gegengewicht ein Bleicylinder. Von der Achse dieser Rolle wird mittelst einer Lenkstange der Abflußhahn geöffnet und geschlossen. Das Wasser füllt zunächst die linke Abtheilung und steigt hierauf in der rechten, in Folge dessen eine Hebung des Schwimmers bewirkt wird. Erreicht derselbe eine gewisse Höhe, so öffnet sich der Abflußhahn, so daß das Wasser entweichen kann; sinkt nun der Schwimmer auf eine gewisse Tiefe wieder herab, so wird der Hahn wieder ganz geschlossen.

Bezüglich der Condensationswasser-Ableiter von Schäffer und Budenberg findet man eingehende Beschreibungen in diesem Journal Bd. CLXXX S. 21 und Bd. CLXXXI S. 241.

Johann Zeman.

Digitized by Google

IV.

Neue Formeln für die Bewegung des Waſſers in Canälen und Flüſſen.

Seit dem Erſcheinen der deutſchen Ueberſetzung des Werkes von Humphreys und Abbot bezüglich der umfaſſenden Unterſuchungen und Waſſermeſſungen am unteren Miſſiſſippi, bearbeitet von Grebenau, München 1867, und ſeit demjenigen des franzöſiſchen Werkes „Recherches hydrauliques“ von Bazin, Paris 1865, ſind verſchiedene neue Formeln für die Bewegung des Waſſers neben denjenigen aufgeſtellt worden, welche obige Autoren geben. Im Jahrgang 1868 der Annales des ponts et chaussées finden wir zwei Formeln von P. Gauckler, in den Abhandlungen der k. Akademie der Wiſſenſchaften zu Berlin von 1868 eine von G. Hagen und im erſten bis dritten Heft von 1869 der Zeitſchrift des öſterreichiſchen Ingenieur- und Architekten-Vereines eine von Ganguillet und Kutter. Fünf Formeln in vier Jahren! Alle dieſe Formeln ſtützen ſich auf Meſſungsreſultate; aber bei ihrer großen Verſchiedenartigkeit ſcheint es nicht möglich, daß ſie alle den gleichen Anſpruch auf allgemeine Anwendbarkeit machen können.

Wir ſetzen dieſe Formeln her, und indem wir bezüglich ihrer Entſtehung, Ableitung und Begründung auf die angeführten Werke verweiſen, beſchränken wir uns darauf, eine Anzahl verſchiedener Meſſungsreſultate zuſammenzuſtellen und an denſelben die Formeln zu prüfen.

Wir geben die Formeln für das Metermaaß und bemerken, daß die eingeführten Buchſtaben folgende Bedeutungen haben:

$R = \frac{a}{p}$; a iſt der Flächeninhalt des Waſſerquerprofiles und p der benetzte Umfang desſelben.

$J = \frac{h}{l}$ (inclinatio) das Gefälle der Waſſeroberfläche auf die Längeneinheit bezogen.

W iſt die Waſſerſpiegelbreite.

$R_1 = \frac{a}{p + W}$.

n (natura) Rauheitscoefficient.

1) Formel von Humphreys und Abbot.

$$v = [\sqrt{0{,}0025\,m + \sqrt{68{,}7\,R_1 \sqrt{J}}} - 0{,}05\sqrt{m}.]^2.$$

Digitized by Google

$$m = \frac{0{,}933}{\sqrt{R + 0{,}457}}.$$

Abgekürzt von Grebenau:

$$v = \beta\, 8{,}29 \sqrt{R_1} \sqrt[4]{J}.$$

2) Formel von Bazin.

$$v = \sqrt{\frac{RJ}{\alpha + \frac{\beta}{R}}}.$$

Die Werthe α und β ſind für vier Kategorien ausgemittelt und folgende:

I. Wände von reinem Cement, ſorgfältig gehobeltem Holz u. ſ. w.
$\alpha = 0{,}00015$; $\beta = 0{,}0000045$.

II. Wände von ungehobelten Bretern, Quader- und Backſtein-Mauerwerk,
$\alpha = 0{,}00019$; $\beta = 0{,}0000133$.

III. Wände von Bruchſtein-Mauerwerk,
$\alpha = 0{,}00024$; $\beta = 0{,}0000600$.

IV. Wände in Erde,
$\alpha = 0{,}00028$; $\beta = 0{,}0003500$.

3) Formeln von Gauckler.

a) Wenn das Gefälle 0,0007 überſteigt:

$$\sqrt{v} = \alpha \sqrt[3]{R} \sqrt[4]{J}.$$

b) Wenn das Gefälle kleiner iſt als 0,0007:

$$\sqrt[4]{v} = \beta \sqrt[3]{R} \sqrt[4]{J}.$$

Die Werthe α und β ſind für ſechs Kategorien angegeben, wie folgt:

I. Mauerwerk von behauenen Quadern und von Cement,
$\alpha = 8{,}5$ bis $10{,}0$; $\beta = 8{,}5$ bis $9{,}0$.

II. Gutes gewöhnliches Mauerwerk,
$\alpha = 7{,}6$ bis $8{,}5$; $\beta = 8{,}0$ bis $8{,}5$.

III. Die Seitenwände gemauert, die Sohle in Erde,
$\alpha = 6{,}8$ bis $7{,}6$; $\beta = 7{,}7$ bis $8{,}0$.

IV. Canäle in Erde, ohne Pflanzen,
$\alpha = 5{,}7$ bis $6{,}7$; $\beta = 7{,}0$ bis $7{,}7$.

V. Canäle in Erde mit Pflanzen,
$\alpha = 5{,}0$ bis $5{,}7$; $\beta = 6{,}6$ bis $7{,}0$.

VI. Flüſſe,
$\alpha = 5{,}0$ bis $5{,}7$; $\beta = 6{,}4$ bis $7{,}0$.

Digitized by Google

Digitized by Google

Gewässer.

	H.	G u. K.
Miſſiſſippi bei Columbus, Doppelſchwimmer, Miſſiſſip		
„ „ Carollton, „ „	),062	— 0,014
Newka. Deſtrem.	),180	— 0,015
Newa. „	),252	0,000
Rhein zu Speier. Woltmann'ſcher Flügel. Strauß.	),251	+ 0,094
Rigole de Grosbois, Série Nr. 49 (4.) Canal in Erde. *Bd*	,029	+ 0,005
Seine à Paris. (9.) Schwimmer. *Poirée.*	),009	+ 0,017
Seine à Poissy etc. (5.) Woltmann'ſcher Flügel. *Emm*	),167	— 0,153
Saône à Raconnay. (10.) „ „ *Leveil*	,224	+ 0,061
Canal du Jard. (1.) Schwimmer. *Dubu*	,260	+ 0,032
Rivière de Haine. (4.) „ „	,179	+ 0,001
Pleſſur bei Chur. (5.) „ La R	,230	— 0,009
Eſchercanal. (2.) „ Legle	,080	+ 0,097
Rhein bei Germersheim, Woltmann'ſcher Flügel. Greb	,482	+ 0,024
Simmencanal in Leuf, Kanton Bern, Schwimmer. (1.) Wa	,435	+ 0,110
Rhein zu Baſel, Woltmann'ſcher Flügel. Greb	,046	+ 0,028
Experimentircanal, Cement, Série Nr. 24. (12.) *Bazin*	,866	— 0,013
„ „ „ „ 2. (12.) „	,406	— 0,029
„ „ „ „ 25. (12.) „	,997	+ 0,217
„ Backſteine „ „ 3. (12.) „	,271	— 0,094
„ Breter „ „ 8. (12.) „	,558	+ 0,081
„ „ „ „ 26. (13.) „	,135	— 0,051
Ablaufcanal vom Reservoir de Grosbois, Bruchſteine, Série	,202	— 0,022
„ „ „ „ „ „	,357	— 0,155
„ „ Bief Nr. 52. „	,382	— 0,065
Rigole de Chazilly, behauene Quaderſteine, „	,329	— 0,322
Canal de Marseille, Bruchſteine, „	,140	+ 0,018
Grünnbachſchale am Thunerſee, Bruchſteine, Schwimmer.	,188	— 0,002
Gontenbachſchale „ „ „ „	,108	— 0,100
Alpbachſchale zu Meiringen, „ „	,158	— 0,165
	,112	— 0,140
	,195	2,134
	,183	0,071

Digitized by Google

4) Formel von Hagen.

$$v = 2{,}425 \sqrt{R} \sqrt[6]{J}.$$

5) Formel von Ganguillet und Kutter.

$$v = \left(\frac{Z}{1 + \frac{x}{\sqrt{R}}} \right) \sqrt{RJ},$$

$$Z = a + \frac{l}{n} + \frac{m}{J}; \quad x = \left(a + \frac{m}{J} \right) n,$$

$a = 23$; $l = 1{,}00$; $m = 0{,}00155$, daher

$$v = \left(\frac{23 + \frac{1}{n} + \frac{0{,}00155}{J}}{1 + \left(23 + \frac{0{,}00155}{J} \right) \frac{n}{\sqrt{R}}} \right) \sqrt{RJ},$$

n mit dem Grade der Rauheit des benetzten Umfanges zwischen 0,008 und etwa 0,040 variirend.

In diesen Formeln erscheint das Gefälle bald unter der zweiten, bald unter der vierten, und bald sogar unter der sechsten Wurzel eingeführt und ungefähr nach diesen drei Classen bestimmen sich auch die Differenzen zwischen den Resultaten der Formeln und der Messungen. Ist das Gefälle sehr klein, so geben die Formeln mit den höheren als zweiten Wurzeln des Gefälles die Geschwindigkeit zu groß, umgekehrt aber zu klein und nur in der Nähe des Uebergangspunktes ($J = 0{,}0001$) treffen sie zu. Wählt man Gewässer, deren Gefälle nicht sehr viel von 0,0001 abweichen, so sind diese Formeln brauchbar; will man sie aber bei Gewässern z. B. mit sehr starken Gefällen anwenden, so geben sie falsche Resultate. Wir wollen dieses sofort zeigen und die Resultate selbst sprechen lassen.

Zusammenstellung einer Anzahl Messungsresultate mit den Resultaten der neuesten Formeln.

H. und A. bedeutet Humphreys und Abbot.
B. „ Bazin.
G. „ Gauckler.
H. „ Hagen.
G. und H. „ Ganguilles und Kutter.

Metermaaß. (Man sehe die beigegebene Tabelle.)

Diese Zusammenstellung sehr verschiedenartiger Messungsresultate aus dem Werke von Humphreys und Abbot, aus den Recherches hydrauliques von Bazin, aus einer Abhandlung im ersten Jahrgang des „Culturingenieur", aus einer anderen im Jahrgang 1868 Heft 1 der Allg. Bauzeitung von Förster und aus einer Abhandlung in

Digitized by Google

der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines, 1869 1. und 2. Heft zeigt deutlich, daß, wie schon bemerkt, die Formel von Humphreys und Abbot zu starke Geschwindigkeiten gibt, wenn die Gefälle sehr klein sind und zu schwache, wenn die Gefälle groß sind, und zwar nehmen die Fehler mit der Zunahme des Gefälles zu. Die Ursache liegt in dem Umstande, daß das Gefälle unter der vierten Wurzel in die Formel eingeführt ist, da keine Messungsresultate mit starken Gefällen bei der Aufstellung der Formel beigezogen wurden. Im gleichen Sinne, aber noch bedeutender, werden die Fehler nach der Formel von Hagen, in welcher das Gefälle unter der sechsten Wurzel eingeführt ist, und ebenfalls keine Gewässer mit starken Gefällen in Vergleichung gezogen wurden. Bei Gefällen von 10 Proc. gibt die Formel von Humphreys und Abbot nur $^1/_5$ und diejenige von Hagen nur $^1/_8$ der gemessenen Geschwindigkeit. Die Formeln von Bazin, Gauckler und besonders diejenige von Ganguillet und Kutter geben weit bessere Resultate und die Differenzen sind bald über, bald unter den Messungsresultaten, abgesehen davon, ob die Gefälle klein oder groß sind. Dieser Umstand läßt auf allgemeine Brauchbarkeit schließen.

Es ist hier nicht der Ort, noch gestattet es der Raum, näher in die Kritik einzugehen. Wir können uns aber nicht enthalten, uns darüber zu verwundern, daß die deutschen Fachmänner so schnell neue Formeln adoptiren, wenn sie an einigen Messungen sich bewähren, welche unter sich ähnlichen Bedingungen entsprechen, oder wenn eine solche Formel aus Amerika kommt u. s. w., wie dafür der I. Jahrgang des „Culturingenieur," das polytechn. Journal, zweites Septemberheft 1868, und die Mittheilungen des hannover'schen Gewerbevereines 1868, Heft 6, wo die Formel von Hagen bis auf Weiteres zum praktischen Gebrauche empfohlen wird, Beispiele liefern, während man in Deutschland von den äußerst wichtigen und im höchsten Grade bedeutungsvollen „Recherches hydrauliques" von Bazin, Paris 1865, wenig oder gar nichts hört. So lange aber dieses Werk von den Hydrotekten nicht studiert wird, so lange wird man mit der Erkenntniß der richtigen Grundsätze der Bewegung des Wassers im Dunkeln bleiben.

Die Formel von Ganguillet und Kutter scheint allgemein anwendbar zu seyn, obschon sie complicirt ist. Doch ergibt sich aus dem Inhalte des zweiten Theiles der Abhandlung im zweiten Heft der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines von 1869, daß, wenn für die vorkommenden Haupt-Rauheitsgrade des benetzten Umfanges die Werthe $Z = a + \frac{1}{n} + \frac{m}{J}$ und $x = \left(a + \frac{m}{J}\right)n$

berechnet und in einer Tabelle zusammengestellt werden, was in der Abhandlung am Schlusse geschehen ist, für die schnelle Berechnung der Werthe C alle Schwierigkeit wegfällt. Interessant und einfach wird aber die Bestimmung der Werthe C (sowie auch der Werthe n, R und J) mittelst eines in der Abhandlung erklärten graphischen Verfahrens, wo auf einer construirten Figur mit Scala diese vier unbekannten Werthe der Formel sofort gefunden werden, wenn drei derselben bekannt sind.

Sehr bemerkenswerth ist das Resultat der Vergleichung von 210 Messungsresultaten mit den bezüglichen Resultaten der fünf Formeln, wo die Formel von Ganguillet und Kutter bei weitem die beste Uebereinstimmung zeigt.

Wird sich diese neue, allgemeine Formel, deren Ableitung durch das graphische Verfahren Aufmerksamkeit verdient, als praktisch und richtig bewähren, was nach der Zusammenstellung obiger 210 Messungsresultate zu erwarten ist, so scheint sie unbedingt auf allgemeine Anwendung Anspruch machen zu können. *A*

V.

Beschreibung zweier Maschinen zur Erzeugung von Furnüren durch Hobeln.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Zur Herstellung von Furnüren dienen schon lange Maschinen, welche entweder auf der Anwendung einer Säge oder eines großen Hobels beruhen.

Mit den besten Maschinen der ersten Art, den sogen. Furnürschneidmaschinen, erhält man aus einer 27 Millimeter dicken Bohle 20, höchstens 25 Furnüre, deren Dicke nicht unter 0,5 Millimet. beträgt; mehr als die Hälfte geht als Abfall beim Sägen verloren. Aus einem Holzstück gleicher Stärke schneidet man aber mit einer Maschine der zweiten Art, den Furnürhobelmaschinen, ohne besondere Schwierigkeiten bis 100 ja 150 Blätter, also von Papierdicke; diese Maschinen sind gleichzeitig so eingerichtet, daß auch Furnüre größerer Dicke für gewöhnliche Tischlerarbeiten geschnitten werden können.

Mit Rücksicht auf den in diesem Journal aufgenommenen Artikel [6]

[6] Bd. CXCI S. 503 (zweites Märzheft 1869).

Digitized by Google

„über Natur-Holztapeten“ dürfte die Beſchreibung zweier Maſchinen, welche nach verſchiedenem Principe ſolche papierdünne Furnüre ſchneiden, nicht ohne Intereſſe ſeyn. Als Grundlage zu dieſem Aufſatz dienen zwei in Armengaud's Publication industrielle publicirte Artikel.

Die Anwendung des Hobels zum Schneiden von Furnüren läßt ſich einige Jahrzehnte zurück nachweiſen. [7]

---

[7] Prof. Rühlmann gibt in ſeiner allgemeinen Maſchinenlehre Bd. II S. 423 an, daß Brunnel ſchon im Jahr 1806 in England ein Patent auf eine Maſchine nahm, welche Furnüre, ſtatt mit der Säge, mit einem großen Meſſer ſchnitt. (Patent Specification No. 2968 vom 22. März 1806.) — Einen großen Erfolg ſcheinen dieſe Holzfurnür-Hobelmaſchinen Brunnel's nicht gehabt zu haben, da er bereits in einem ſpäteren Patente (Circular Saws-Specification No. 3116 vom 14. September 1808) wieder auf Kreisſägen zurückkommt, womit er überhaupt dünne Blätter mit möglichſt wenig Holzabfall zu ſchneiden bemüht war (Rühlmann, Bd. II S. 351).

Im Jahre 1835 veröffentlichte die Société d'Encouragement die Beſchreibung einer in Rußland verwendeten Maſchine von Faverier, welche nach dem Princip von einem Holzcylinder dünne Blätter abſchnitt, daß an den in Drehung verſetzten Holzkörper eine gerade meſſerartig ſcharfe Klinge angedrückt wurde. Durch die Wirkung eines an dem Meſſerhalter wirkenden Gewichtes rückte das Meſſer allmählich der Achſe näher.

Am 10. Mai 1837 nahm der Pianobauer Pape in Paris ein Patent auf eine Maſchine zum Schneiden des Holzes in dünne Blätter; der Holzcylinder wurde gegen das fix ſtehende Meſſer gedrückt und ſtetig genähert.

Vor dieſem, nämlich am 29. October 1834 und ſpäter am 18. Juli 1835 hatte Pieot ein Patent auf eine Furnürhobelmaſchine genommen; er ſcheint der Erſte geweſen zu ſeyn, welcher dünne Holzblätter mittelſt eines großen Hobels darſtellte. Das Meſſer war an eine ſich drehende Scheibe befeſtigt und ſchnitt bei jeder Umdrehung eine Furnüre von geringer Größe von dem prismatiſch zugeſchnittenen Holzblock. Um die Wirkung zu erleichtern, mußte er das Holz in heißem Waſſer aufweichen laſſen.

Auf den Ausſtellungen von 1839 und 1844 waren ſo geſchnittene Furnüre zu ſehen, welche wie Papier mit verſchiedenen Zeichnungen bedruckt waren.

Marion nahm 1835 ein Patent auf eine Maſchine zum Schneiden des Holzes in dünne Blätter ſtatt zum Sägen, welche indeß keine Verbreitung fand; ebenſo Mathieu im Jahre 1840.

Im J. 1844 nahm Garand das erſte Patent, das zweite 1847 auf eine Spiralfurnürhobelmaſchine.

Im J. 1847 nahmen Gouillard und 1848 Derne und Yard Patente auf eine Maſchine zum Schneiden von Furnüren. Hamilton nahm 1849 ein Patent in Frankreich auf Verbeſſerungen dieſer Maſchinen.

Garand nahm am 23. Juni 1855 ein neues Patent auf zwei Furnürhobelmaſchinen; bezüglich einer derſelben äußert ſich der Bericht über die Welt-Ausſtellung von 1855 folgendermaßen: „Die Maſchine iſt im Principe ſehr einfach. Das im Dampf erweichte Holz wird auf einem Tiſche befeſtigt, der nach Belieben gehoben werden kann. Zwei Zahnſtangen führen ein Geſtell mit einem Meſſer von 1,40 Meter Länge, welches ſchief auf die Richtung des Schnittes geſtellt iſt; bei jedem Gange wird eine Furnüre abgeſchnitten.“

Bei der zweiten Maſchine — beſonders für knorriges Holz — erhielt das Meſſer zwei Bewegungen; die eine in der Richtung der Länge der Maſchine, die zweite gleichzeitig in der darauf ſenkrechten. Die Tiſchplatte mit dem Holze war etwas drehbar, um das Meſſer je nach dem Material verſchieden ſchief wirken zu laſſen.

Im Jahre 1857 nahm Hart in Amerika und darauf in Frankreich ein Patent auf eine Furnürhobelmaſchine für Holz oder auch anderes Material. Die ſehr complicirte Maſchine arbeitete nach dem Princip, daß ein Meſſer ſich ſo in zwei Richtungen bewegte, wie die ſchneidende Säge in einem Holzſtamme.

Digitized by Google

Der Wirkungsweise nach unterscheidet man zweierlei Arten von Maschinen:

A. Spiral-Furnürhobelmaschinen; bei diesen rückt dem während des Schneidens sich drehenden Holzcylinder ein tangential gestelltes Messer, mit einer der Furnürdicke entsprechenden Geschwindigkeit, stetig näher. Es entsteht ein spiralförmiger Schnitt und der Holzkörper wird in ein Blatt von beträchtlicher Länge verwandelt.

B. Furnürhobelmaschinen; über einen auf einem Tische befestigten Holzblock bewegt sich ein über dessen ganze Breite gehender, schief gestellter Hobel; der Tisch mit der Bohle wird vor jedem neuen Schnitt um die Dicke eines Furnürblattes gehoben. [8]

In allen Fällen wird das Holz durch Dämpfen oder Eintauchen in heißes Wasser erweicht. Hierdurch wird wohl das Holz einiger wesentlichen Eigenschaften beraubt; man erlangt aber dadurch den Vortheil, ungemein dünne Furnüre schneiden zu können.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen gehen wir zur Beschreibung der Maschinen selbst über.

A. Spiral-Furnürhobelmaschine von Garand in Paris. [9]

Figur 1 stellt den Grundriß dieser Maschine dar;

Fig. 2 ist ein Schnitt nach der Linie 1,2;

White aus England patentirte 1858 eine Maschine, welche sehr complicirt und wenig durchdacht erscheint.

Bishop nahm in England und am 14. April 1858 in Frankreich ein Patent auf eine Maschine, welche abweichend von der bis dahin in Frankreich üblichen Weise Furnüre schnitt. Wie gewöhnlich war der Holzblock fest auf einem Tische. Zwei schräg gestellte Messer arbeiteten nun von beiden Seiten und näherten sich allmählich. Sobald sie sich berührten, war die Furnüre geschnitten. Der Constructeur glaubte hierdurch die Holzfasern mehr zu schonen, machte aber nur die Maschine complicirter und vergrößerte dadurch die Schwierigkeit einen präcisen Gang zu erzielen. Sein Patent vom 20. October 1860 bezog sich nur auf einige Verbesserungen.

Der Mechaniker Cart in Paris patentirte am 18. Mai 1859 einige Verbesserungen an Furnürhobelmaschinen der zweiten Kategorie; sie bezogen sich wesentlich auf die Hin- und Herbewegung des Schneidwerkes. Während dieses in der zu beschreibenden Maschine mit Hülfe von Getriebe und Zahnstange verschoben wird, erzielt Cart dasselbe durch eine Kurbel und Lenkstange, welch' erstere an einer verticalen Achse am hinteren Theile der Maschine sitzt.

[8] Rücksichtlich der Wirkungsweise halten wir die Maschinen B für besser; diese liefern gewiß eine hübscher gefladerte Furnüre, da die Jahresringe in größerer Zahl und unter größerem Winkel durchschnitten werden. Man kann diesem Punkte bei den Spiralfurnürhobelmaschinen wohl dadurch Rechnung tragen, daß man die Achse des zu schneidenden Holzcylinders excentrisch zu der Achse der Jahresringe stellt oder gar aus einem Stamme etwa drei Blöcke formt, deren Mittellinien noch weiter ab von der Stammachse liegen; indeß erleidet man hierbei ansehnliche Abfälle. Den Vortheil bieten die spiralförmig geschnittenen Furnüre, daß sie von beträchtlicher Länge sind.

[9] Armengaud's Publication industrielle, vol. VII p. 91.

Digitized by Google

Fig. 3 zeigt den Schnitt durch die Achse des Holzcylinders A, und zwar die rechte Seite der Einlagerung; sämmtlich in $^1/_{30}$ wirkl. Gr.

Der Holzcylinder A ist gehörig auf der Achse B, B_1 befestigt, so daß er eine bestimmte drehende Bewegung erhalten kann. Da die Holzbreite variabel ist, so sind die Achsen B, B_1 verschiebbar gelagert; die Verschiebung erfolgt von der Leitschraube D links und D_1 rechts, ohne daß durch deren Wirkung eine Verrückung der Zahnräder C und C_1 erfolgen kann. In Fig. 3 ist deutlich die Anordnung zu erkennen, welche an der rechten Seite der Maschine aus diesem Grunde getroffen wurde. E bezeichnet die festgehaltene Mutter der Schraube D_1, durch deren Drehung der Träger I hin und her geschoben werden kann, welcher diese Bewegung auf die in dessen unterem Ende gelagerte, mit Schraubenwindungen versehene Achse B_1 überträgt. Diese gleitet im Lager des Seitengestelles F_2; das Rad C_1 sitzt mit Feder und Nuth auf der Achse B und bringt diese somit in drehende Bewegung, ohne eine Verschiebung derselben zu hindern. Die Mutter a und Gegenmutter a_1 halten nach einer geschehenen Einstellung das Rad C_1.

Die drehende Bewegung des Holzcylinders A, welcher in die mit heißem Wasser gefüllte Kufe B_2 taucht, erfolgt von der Hauptwelle T mit der Stufenscheibe U; die Zahnräder S, R, P resp. S_1, R_1, P_1 übertragen die Drehung auf die gleich großen Zahnräder C und C_1, an deren Achsen B, B_1 der Cylinder A festsitzt.

Eine weitere Feststellung erfordert das Schneidwerk, dessen Anordnung Fig. 4 und 5 zeigen; Fig. 5 läßt deutlich den eigentlich wirkenden Theil, ein scharf messerförmig zugeschliffenes Hobeleisen von beträchtlicher Ausdehnung erkennen, welches an dem Körper N durch zwei Deckplatten M und M' gehalten wird; gleichzeitig verhindert M durch dessen Anlegen an die Holzfläche ein zu tiefes Eindringen des Hobeleisens; M_1 dagegen leitet die Furnüre U ab, welche auf eine Rolle A_3 aufgewickelt wird.

Das Messerhaus N ruht auf verstellbaren Schrauben d des Wagens J, welcher durch die Leitschraube V zum oder von dem Holzcylinder gerückt werden kann. Beim Schneiden muß das Messer stetig der Holzcylinderachse genähert werden, welche Bewegung von der Dicke der zu schneidenden Furnüre und von der Drehung des Holzes abhängt. Die Verschiebung erfolgt deßhalb von der auf der Achse B sitzenden Riemenscheibe H (Fig. 1); der Riemen läuft auf H_3, von deren Achse die Kegelräder H_2 und H_1 die Riemenscheibe g_1, endlich g in Drehung versetzen; die Achse der letzteren bildet die Schraube V. Die Furnürdicke wird durch Auswechseln der Scheibe g oder g_1 verändert.

Noch muß auf den Preßkopf L hingewiesen werden, welcher unmittel-

Digitized by Google

bar über dem Messer der ganzen Breite nach auf das Holz drückt, um ein etwaiges Einreißen desselben zu verhüten. Die Schrauben b (Fig. 4) gestatten die genaue Einstellung von L.

Im Uebrigen bezeichnen in allen Figuren gleiche Buchstaben gleiche Theile, so daß eine weitere Beschreibung zur Erkennung der Wirkungsweise der Maschine überflüssig ist. Nur von den Schnurrollen p sey noch erwähnt, daß sie zur Unterstützung der Einlagerung des Holzblockes oder der Trommel dienen, welche in Fig. 6 und 7 angedeutet ist. Der Zweck dieser Anordnung ist, das Schneiden von Furnüren aus den Holzleisten m zu gestatten. Sie werden auf Holzunterlagen n befestigt und dann der Wirkung des Messers ausgesetzt.

Um möglichst wenig Material zu verlieren, wird der zu verarbeitende Holzblock achtkantig zugerichtet; man erhält im Beginn so lange eine Anzahl getrennter Furnürstreifen, bis der Querschnitt kreisförmig geworden ist, und die Arbeit dauert bis der Cylinder auf circa 0,16 Met. Durchmesser abgeschält ist.

Man kann mit dieser Maschine bei einem Kraftaufwand von 4 bis 5 Maschinenpferden sehr leicht in einem Tag zwei Blöcke Mahagoniholz von 2 Met. Länge und 0,5 Met. im Gevierte in Furnüre schneiden (der Holzcylinder macht 5 Umdrehungen per Minute und die Verschiebung beträgt beispielsweise 0,75 Millimeter per Umdrehung, entsprechend 36 Furnüren auf 27 Millimeter Holzdicke). Die so erzeugten Furnüre haben nach einer leicht durchzuführenden Rechnung 544 Quadratmeter Fläche.

Mit einer Furnürsäge erhält man bei günstiger Arbeit 20 solcher Furnüre auf 27 Millimeter, also im Ganzen 370 Quadratmeter.

Das Mehrergebniß im ersten Falle beträgt nahezu 50 Proc. Gleichzeitig ist der Kostenaufwand beim Sägen bedeutender, indem zur Verrichtung dieser Arbeit — nämlich 370 Quadratmeter in einem Tage — 6 Sägen [10] erfordert werden, zu deren Betrieb mindestens 6 Pferdekräfte und zu deren Beaufsichtigung *mehr* Arbeiter erforderlich sind. Nach unserer Quelle berechnen sich die Kosten per Quadratmeter Furnüre bei Anwendung

---

[10] Dieser Angabe zu Folge entsprechen der Arbeitsleistung einer Säge in 12 Arbeitsstunden 61⅔ Quadratmeter Mahagonifurnüre. — Prof. Rühlmann (Bd. II des oben genannten Werkes S. 422 und 423) gibt von der Furnürsäge von Wieland in Hamburg als Maximum der Arbeitsleistung — bei etwa 2 Pferdekraftaufwand — pro 12 Arbeitsstunden 55,74 Quadratmeter Mahagoni-Furnüre an. Von der Werner'schen Furnürschneidmaschine wird behauptet, daß man in 12 Arbeitsstunden 800 Quadratfuß oder 78,8 Quadratmeter Furnüre zu schneiden im Stande sey; ein Resultat, welches Prof. Rühlmann bezweifelt.

Digitized by Google

der Hobelmaschinen auf . 0,11 Frcs.
der Sägen auf . . 0,20 „

B. Furnürhobelmaschine von Bernier d. ält. und Arbey, Constructeure in Paris.[1]

Diese Maschine ist in den Figuren 8—12 dargestellt, und zwar in Fig. 8 der Grundriß;
in Fig. 9 der Schnitt nach der Linie 1,2 der Fig. 8;
Fig. 10 ist die Ansicht von hinten, sämmtlich in $^1/_{25}$ natürl. Größe.

Das Gestell besteht aus den Seitenwänden A, A_1, welche mittelst Querstangen und der Vorderwand B zu einem festen Ganzen verbunden sind.

Die Tischplatte C ist viereckig und durchlocht zur Aufnahme von Schraubenköpfen zur Befestigung des Holzkörpers O. Dieser wird vor dem Schneiden, wie schon oben gesagt wurde, gedämpft. An der Tischplatte fest sind die Bronzemuttern c, c (Fig. 10) der Führungsschrauben Q und Q_1, welche eine sichere parallele Hebung des Tisches vermitteln; dießfalls finden die Muttern c eine senkrechte Führung in den entsprechend ausgehobelten Leisten c', c' (Fig. 9). Den wesentlichsten Theil bildet das Hobeleisen d, von dessen unverrückbarer Führung und richtigem Angriff die Arbeit abhängt. Das Messer d ist ein Doppelhobeleisen von einer über die ganze Maschine sich erstreckenden Breite; es steht schief — nahezu 80° geneigt — gegen die Richtung des Schneidens und unter einem Winkel von 16° gegen die Holzfläche. Die Art der Befestigung ist deutlich aus Fig. 11 und 12 zu entnehmen. Hierzu ist nur zu bemerken, daß zur Unterstützung der gleichförmigen Abnahme der Furnüre, also gegen ein etwaiges Einreißen des Holzes, eine Kupferschiene f unmittelbar vor dem Hobel durch die Presse F auf das Holz niedergedrückt wird. Die Presse ist mit der Seitenwand D_1 des Messergehäuses D in Verbindung und beide machen in Folge dessen eine gleiche Bewegung; den Abstand der Kupferschiene f vom Hobeleisen d regulirt man je nach dem zu verarbeitenden Holze mit der Schraube f'. Die Höhenstellung der Schiene f richtet sich nach der Dicke der Furnüre; diese ist so groß wie der Abstand der unteren Linealfläche f von der schneidenden Messerkante. Diese Stellung wird durch die Schraube g', g' und die Stahlkeile g beeinflußt; einmal richtig gestellt, wird die Stellschraube G angezogen.

Die Bewegungsübertragung erfolgt von der Hauptwelle J. Auf

[1] Armengaud's Publication industrielle, vol. XIV p. 329.

Digitized by Google

derselben sitzen fünf Riemenscheiben; P und P_1 sind Voll- und p, p_1 und p_2 Leerscheiben.

In der Stellung der Fig. 8 läuft der Riemen H auf die Vollscheibe, während der gekreuzte Riemen H_1, welcher von derselben Scheibe [12] an der Transmissionswelle getrieben wird, auf die Leerscheibe p aufläuft. Die Bewegung setzt sich durch die Zahnräder i, j resp. i' und j' auf die Welle K fort, an deren Ende die mit den Zahnstangen L und L_1 in Eingriff stehenden Getriebe k und k' sitzen. Mit diesen Zahnstangen steht der Messerhalter D in fester Verbindung und wird dieser in der Führung d', d' über die Bohle O hingeführt, während das Hobeleisen die Furnüre U abschneidet.

Am Ende des Laufes angelangt, rückt in Folge der Wirkung einer von der gewöhnlichen Metall-Hobelmaschine bekannten Umsteuerung — Stange l, Nase N, verstellbare Knaggen n und n_1 2c. — der Riemen H auf die Leerscheibe p_1 und der gekreuzte Riemen H_1 auf die Vollscheibe P_1; es erfolgt der entgegengesetzte Gang des Hobeleisens. Am Ende dieses Laufes erfolgt die Hebung des Tisches C um eine Furnürdicke in folgender Art.

Der Stift q (Fig. 8 und 10) an der Zahnstange L_1 stoßt gegen das Sternrad q_1, wenn der Rückgang nahezu vollendet ist. In Folge dessen erhält das Kettenrädchen r eine gewisse Drehung, welche sich durch die Gliederkette R auf das Rad R_1 und weiterhin auf das Getriebe r' und dessen Achse S überträgt. An beiden Enden derselben sitzen die Kegelräder s, s, welche mit S_1, S_1 in Eingriff stehen, deren Achsen je eine Schraube ohne Ende tragen (Fig. 9). An der Führungsschraube Q und Q_1 sitzt unten ein mit jener eingreifendes Schraubenrad. Da Q und Q_1 nur eine drehende Bewegung zukommt, so rücken die vertical geführten Muttern c, c mit der Tischplatte C nach aufwärts. Diese Hebung hängt — abgesehen von einer veränderten Räderübersetzung — von der Drehung des Sternrades q' ab; einen gewissen Spielraum hat man somit durch Aufsetzen eines 4, 5 oder 6 sternigen Rades q' in der Hand.

Ist hinreichend weit geschnitten, so erfolgt ein rascher Rückgang des Tisches mit Hülfe der an der Achse von q_1 befestigten Kurbel T.

Eine Abstellung der Maschine erfolgt durch eine entsprechende Stellung des Steuerhebels, bei welcher die Riemen auf die Leerscheibe p_1

[12] Könnte der Rücklauf nicht ein beschleunigter seyn?

Digitized by Google

und p_2 auflaufen, und in welcher der Hebel l durch die einfallende Kurbel o (Fig. 8) erhalten bleibt.

Die Maschine kann bis zu 2,3 Met. lang und 1,8 Met. breit hobeln; hierbei beträgt die mittlere Geschwindigkeit des Hobels 14—16 Met. pro Minute, also im Durchschnitt 0,25 Met. pro Secunde. Berücksichtigt man, daß die Hälfte der Zeit auf den Rückgang des Hobels verloren geht, so können per Arbeitsstunde 225 Furnürblätter von 2 Met. Länge und einer Breite bis 1,8 Met. von beliebiger Dicke erzeugt werden, wobei aber der Zeitaufwand für das Befestigen des Holzblockes ꝛc. nicht eingerechnet ist.

Der Preis der beschriebenen Maschine wird mit 8000 Frcs. loco Paris angegeben. Johann Zeman.

VI.

Große selbstthätige Kreissäge von Gebrüder Schmaltz in Offenbach a. M.

Mit einer Abbildung.

In dem ersten Januarheft dieses Journals (Bd. CXCI S. 2) beschreibt Civilingenieur Dr. Robert Schmidt in Berlin eine große selbstthätige Kreissäge von Joh. Zimmermann in Chemnitz.

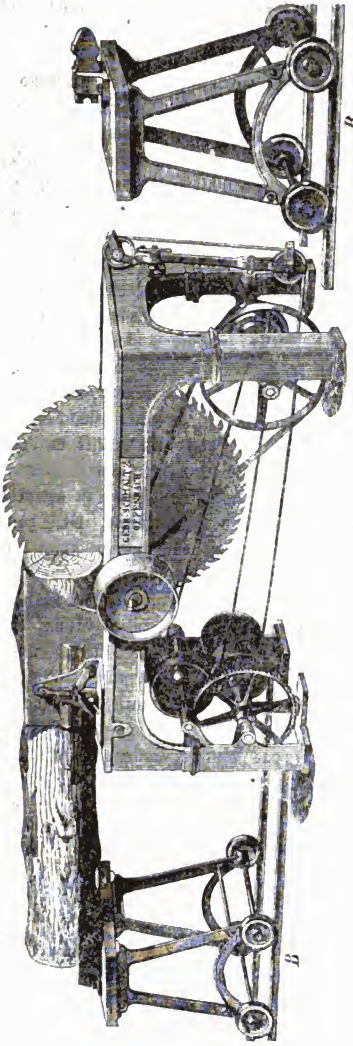
Am Schlusse des Artikels heißt es wörtlich:

„Auf der letzten Pariser Industrie-Ausstellung befand sich von Gebrüder Schmaltz in Offenbach eine Kreissäge ähnlicher Construction, nur war dieselbe in mancher Beziehung complicirter und weniger vollkommen. Das Seil dieser Maschine wurde nämlich zunächst nach dem rechts gelegenen Theil der Maschine und von hier durch einen mit zwei Rollen versehenen Seilführer nach dem oberen Theil der Maschine und weiter nach dem links gelegenen Ende des Holzblockes geführt, wo es mit demselben durch einen Haken verbunden wurde. Die selbstthätige Auslösung für die Wirkung der Seiltrommel befand sich nicht daran."

Dieser Ausfall gibt uns Veranlassung zu folgender Erwiederung:

Wir haben die auf der Pariser Ausstellung befindlich gewesene Kreissäge schon vor etwa neun Jahren construirt und in vielen Exemplaren nach allen Gegenden Deutschlands und des Auslandes ausgeführt.

Digitized by Google



Eine Beschreibung derselben mit der hier beigedruckten Abbildung befindet sich im Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, Juli 1864, Nr. 27; aus derselben geht hervor, daß unsere Kreissäge von 1860 mit derjenigen, wie sie „in neuerer Zeit" in der Maschinenfabrik von Johann Zimmermann in Chemnitz gefertigt wird, fast identisch ist. [13]

[13] Die Beschreibung der Maschine a. a. O. lautet:

„Unsere große, selbstthätige Kreissäge für Bauzwecke besteht aus einem starken gußeisernen Gestell mit abgehobelter Tischplatte. Die Spindel, in langen Rothgußschalen sicher gelagert, besteht aus Gußstahl. Das Blatt hat bei 1 Meter Durchmesser eine Umfangsgeschwindigkeit von 2500 Meter per Minute und ist in der Tischplatte auf eigenthümliche Weise geführt, so daß die Säge möglichst hoch über derselben hervorragt, ohne zu schwanken oder zu dick seyn zu müssen. Es ist die Einrichtung getroffen, daß das Batt in wenigen Minuten durch ein anderes ersetzt werden kann, ohne die Spindel heraus zu nehmen, damit man abwechselnd zwei Blätter in Gebrauch nehmen u. das Schärfen in der Zwischenzeit bewerkstelligen kann. Auf dem Tisch ist eine vermittelst Schraube und Kurbel bewegliche Parallelführung angebracht und auf dem Fußboden vor und hinter dem Gestell befindet sich eine Bahn aus leichten Eisenschienen, worauf zwei Karren B, B sich fortbewegen lassen, welche mit Aufklemm-Vorrichtungen versehen sind. — Unter dem Gestell ist eine mit Riemen- und Rad-Uebersetzung versehene Haspel-Vorrichtung angebracht, auf deren gußeiserner Trommel sich ein

Die Abweichungen und „Vervollkommnungen“ an der zuletzt genannten lassen sich in folgende Punkte zusammenfassen:

1) Es befindet sich eine lose Rolle auf der Sägenwelle.
2) Das Seil der Trommel zieht nicht direct an dem zu schneidenden Stamme, sondern an dem das Ende desselben tragenden Karren, und zwar an dem unteren Stege nächst der Rollenachse.
3) Die Auslösungsklaue der Seiltrommel und der Riemen-Ausrücker sind mit Winkelhebel verbunden und die Ausrückung beider geschieht selbstthätig durch den Karren, sobald er in die Nähe des Sägentisches gelangt.

ad. 1. Die Anbringung einer losen Rolle auf der Achse einer Kreissäge ist an und für sich nicht räthlich. Bei der großen Schnelligkeit der Achse, verbunden mit dem relativ kleinen Durchmesser der Riemenscheibe oder Rolle, ist die Abnutzung dieser und der Achse groß und die Wirksamkeit der Auslösung gering, d. h. die Säge — obgleich ausgelöst — wird noch lange fortlaufen bis sie zur Ruhe kommt. — Rechnet man dazu, daß in den meisten Fällen die Anlage einer Zwischenwelle (Vorgelege) mit vermittelnder Schnelligkeit geboten ist, theils weil die Dimensionen der Betriebsriemenscheibe zu kolossal werden, theils weil der Standort der Säge zu entfernt von der Transmission ist, so ist es rationeller die lose Scheibe auf der Zwischenwelle anzubringen, weil dann gleichzeitig zwei Mechanismen stillgestellt werden, sowie auch die Abnutzung geringer und weniger kostbar ist.

ad 2. Bei der Zimmermann'schen Säge zieht das Seil nicht wie bei der Schmaltz'schen direct am Stamme, sondern es ist mit dem Karren verbunden, und zwar nahe am Fußboden, etwa $2^1/_2$ Fuß unter der Tischebene, auf deren Höhe der Schwerpunkt liegt und der Widerstand stattfindet. Es gehört aber nicht viel Calcül dazu, um nachzuweisen, daß der Wagen oder Karren dann nach hinten umzufallen sucht, sich nach vorn heben muß und nur das hintere Rollenpaar auf den Schienen bleibt.

ad 3. Bei der Zimmermann'schen Säge wird der Karren mit dem darauf befindlichen Stamme bis gegen den Sägentisch gezogen, wo

Seil aufwindet, welches mittelst verstellbarer Leitrollen seitwärts über den Tisch geführt wird und am Ende mit einem spitzen eisernen Haken versehen ist.

Sollen nun aus einem langen runden Stamme Sparren oder Balkenhölzer hergestellt werden, so wird derselbe wie gewöhnlich auf einer Seite abgeschnürt, mit dem einen Ende vor die Säge und mit dem anderen auf den Karren gelegt, und genau auf die darauf angedeutete Schnittline festgeklammert. Das Seil wird mit seinem Haken an dem Stamm-Ende eingehängt und die Säge in Bewegung gesetzt, welche dann haarscharf der abgeschnürten Linie folgen muß. Die parallele Seite wird dann auf gleiche Weise längs des in entsprechende Entfernung gebrachten Führungswinkels abgeschwartet.“ A. d. Red.

Digitized by Google

derselbe die Seiltrommel und die Säge selbstthätig auslöst. Es bleiben etwa noch drei Fuß zu schneiden übrig und es muß zu diesem Zwecke der Karren mit dem Seile von Hand zurückgezogen, ein Stück Holz von 3 Fuß zwischen Karren und Stamm gestemmt und die Maschine wieder von Hand in Thätigkeit gesetzt werden.

Es ist hierbei zu bemerken, daß wenn das Stammende nicht genau winkelrecht abgeschnitten und das 3 Fuß lange Zwischenholz nicht genau in der Richtung des Schnittes eingestemmt wird, eine bedeutende Klemmung der Säge erfolgen muß. Hierzu kommt noch, daß, da die Säge bei der ersten Auslösung im Schnitte bleibt, dieselbe wieder in Angriff kommen wird, ehe der Riemen das Trägheitsmoment des Stillstandes überwunden hat. Nach Vollendung des Schnittes wird Trommel und Säge zum zweitenmale selbstthätig ausgelöst, Stamm, Karren und Seil von Hand zurückgezogen und ein zweiter Schnitt begonnen.

An der Schmaltz'schen Säge geht das Seil über nach Bedürfniß verstellbare Leitrollen, seitlich der Säge und über die Tischfläche direct an das Stammende. Es zieht den Stamm mittelst verstähltem spitzen Haken in gerader Linie gegen die Säge. Der Stamm wird bloß von dem Karren getragen und durch breite flache Messer am Kippen verhindert. Sobald der Karren gegen den Tisch kommt, nimmt der Arbeiter die Messer weg, löst dadurch die Verbindung zwischen dem Karren und dem Stamme und der erstere bleibt ruhig stehen, während letzterer — der Stamm — ohne Unterbrechung durch die Säge gezogen wird. Erst nachher wird die Trommel vom Arbeiter durch eine Fußbewegung ausgelöst und wie bei der Zimmermann'schen Säge der Karren, das Seil und der Stamm von Hand zurückgezogen, um einen neuen Schnitt zu beginnen.

Für kürzere Hölzer kann man den Karren zur Seite schieben und die Säge als gewöhnliche Kreissäge benutzen. Bei der Zimmermann'schen Anordnung dagegen wird stets in solchen Fällen der Karren oder das Seil im Wege seyn.

Wirft man noch einen Blick auf die Unterschiede in der Construction der Maschine überhaupt, so wird man bemerken, daß bei Zimmermann die Anordnung der Bewegung zur Seiltrommel eine getreue Copie der Schmaltz'schen Säge ist, daß dagegen in der Construction des Tisches beide sich wesentlich unterscheiden. Bei unserer Säge ist der Tisch mit Lagern, Zarge und dem oberen Theile der Füße aus einem Stücke gegossen und bildet ein Ganzes. Bei der Zimmermann'schen Säge dagegen ist eine dünne Tischplatte mit zwei Seitenständern verschraubt, welche als Füße dienen und durch Stege verbunden sind. Die Sägenachse scheint in angegossenen Hälsen gelagert zu seyn.

Digitized by Google

Nach dem Vorhergesagten überlassen wir es ruhig jedem Sachverständigen sich ein Urtheil zu bilden über die „Aehnlichkeit der Construction" beider Maschinen und über die vom Civilingenieur Dr. Robert Schmidt hervorgehobene „Vervollkommnung" der selbstthätigen Kreissäge von Joh. Zimmermann in Chemnitz.

Offenbach a. M., im Februar 1869. Gebr. Schmaltz.

VII.

Ueber ein gleichförmiges Drahtmaaß, von F. L. Pope.

Aus dem Engineer, November 1868, S. 406.

Mit einer Abbildung.

Das Bedürfniß nach einer Gleichförmigkeit der Drahtlehren ist zu bekannt und machte sich längst im Handel sowohl als bei der Fabrication fühlbar.

Latimer Clark legte in der Versammlung der British Association zu Dundee eine Tabelle vor, in welcher er nicht weniger als 13 verschiedene gangbare Maaße vorführte, welche unter dem Namen Birminghamer Drahtmaaß auftreten; diese wichen in ihren Angaben unter einander außerordentlich ab, indem die Gewichtsdifferenzen gleicher Nummern Draht 10, 15, in einzelnen Fällen bis 90 Procent betrugen.

Die ursprüngliche Drahtlehre entstand nach der wahrscheinlichsten Annahme, indem man von Draht, dessen Durchmesser $^1/_{16}$ engl. Zoll betrug (bell wire genannt) und der die Nr. 16 erhielt, aufstieg zu weiteren Nummern, indem man je 25 Proc. des Gewichtes der Längeneinheit, entsprechend 11,8034 Proc. Durchmesserzunahme, des Drahtes der unmittelbar vorangehenden Nummer zuschlug.

Die Uebelstände, welche nun die große Verschiedenheit der vorkommenden Drahtmaaße veranlaßte, indem fast jede Fabrik ihren eigenen Weg einschlug, führten verschiedene Vorschläge zur Behebung derselben herbei. So schlug Jos. Whitworth in England im Jahre 1857 die Annahme eines Drahtmaaßes vor, in welchem die Nummer eines Drahtes correspondirte mit der Größe des in Tausendtheilen eines Zolles ausgedrückten Durchmessers desselben.[14] Dieser Vorschlag schien doch zu eingreifend, als daß er eine praktische Anwendung finden konnte. Im nächsten Jahre regte Jacob Cocker ein neues Drahtmaaß an, welches nur wenig von dem alten abwich, aber regelmäßiger als dieses angelegt war. Derselbe führte auch die angenommene Bezeichnung des Tausendtheiles eines Zolles mit „mil" ein.

[14] Im Princip gleich construirte Kraft in Wien Blechlehren, bei welchen die Nummern mit der Dicke in Linien und Punkten ausgedrückt correspondiren.

Digitized by Google

Im Laufe des Jahres 1857 adoptirten die Maschinisten J. R. Brown und Sharp zu Providence, Rhode Island (nun Darling, Brown und Sharp), eine Drahtlehre welche der Genauigkeit halber eine weite Verbreitung gefunden und welche unter dem Namen „American gauge“ bekannt wurde, deren allgemeine Annahme nun Pope empfiehlt. Das von Latimer Clark i. J. 1867 vorgeschlagene Maaß weicht nicht sonderlich von dem amerikanischen ab; es ist die Zunahme (die Incremente) zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Nummern etwas verschieden. (Die bildliche Darstellung der Vergleichung der drei Maaße, nämlich des amerikanischen, des Birminghamer und des neuen von Clark vorgeschlagenen befindet sich bereits in diesem Journal Bd. CXC S. 200 Tab. III.)

Der bei dem amerikanischen Drahtmaaß auftretende Verdünnungsfactor — nach Karmarsch[15] jener Bruch, mit welchem der Durchmesser einer Drahtsorte zu multipliciren ist, um den Durchmesser der nächsthöheren feineren Sorte zu finden — bestimmt sich leicht folgendermaßen:

A bezeichne das erste Glied der in einer geometrischen Progression zunehmenden Drahtdicken;

B das um N von A abstehende Glied;

N Stellungszeiger von A begonnen; endlich sey

R der Verdünnungsfactor, so ist

$$R = \sqrt[N-1]{\frac{B}{A}}$$

Für A, Draht Nr. 36, ist der Durchmesser 0,005 Zoll, für B, Draht Nr. 0000, 0,46 zu setzen, ferner für N = 40, so daß der gleichbleibende Verdünnungsfactor $R = \sqrt[39]{92} = 1{,}12293$ beträgt (log R = 0,0503535).

Man erhält somit jedes Glied der Reihe, indem man den Durchmesser der gefundenen Nummer mit R multiplicirt, um jenen der nächstfolgenden Nummer zu erhalten.

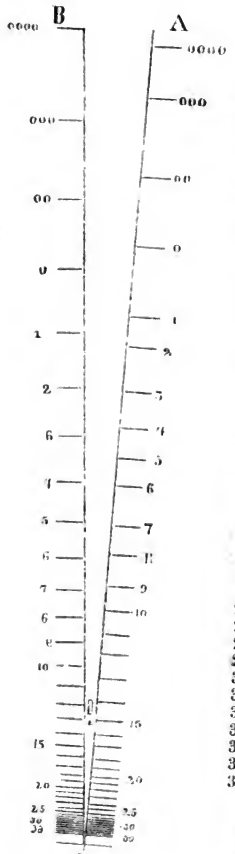
Um auch den Unterschied des amerikanischen Drahtmaaßes und des alten „Birminghamer“ zu versinnlichen, sind auf den Schenkeln des Winkels A C B die Theilungen entsprechend aufgetragen und zwar auf A C das englische und auf B C das amerikanische, das von Pope befürwortete Maaß.

Ebenso gestattet nachstehende Tabelle einen Vergleich; Draht Nr. 15 alt entspricht fast genau Nr. 13 neu, wie dieß aus dem Holzschnitt und der Tabelle zu entnehmen ist.

---

[15] Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereines, 1865 S. 75.

Digitized by Google



Englische (Birminghamer) Eisendrahtlehre					Peters' Normallehre		
	Drahtdicke in Millimeter		Verdünnungsfactor				
Nr.	wirklich (Holtzapffel).	nach Karmarsch's Rechnung.	wirklich	nach Karmarsch's Rechnung.	Nr.	Dicke in Millimeter.	Gewicht von 1 Quadratmeter Eisenblech, pto. (zu 500 Grm.)
					10/0	18,257	284
					9/0	16,971	264
					8/0	15,686	244
					7/0	14,657	228
					6/0	13,629	212
					5/0	12,600	196
0000	11,53	11,53			4/0	11,571	180
000	10,80	10,60	0,937	0,9197	3/0	10,543	164
00	9,65	9,72	894	9197	2/0	9,643	150
0	8,63	8,91	894	9160	0	8,871	138
1	7,62	8,14	883	9142	1	8,100	126
2	7,21	7,43	946	9124	2	7,329	114
3	6,58	6,77	912	9105	3	6,686	104
4	6,04	6,15	918	9087	4	6,043	94
5	5,59	5,58	925	9069	5	5,529	86
6	5,16	5,05	923	9051	6	5,014	78
7	4,57	4,56	885	9033	7	4,564	71
8	4,19	4,12	917	9015	8	4,114	64
9	3,76	3,7[illegible]	898	8997	9	3,729	58
10	3,40	3,33	904	8979	10	3,343	52
11	3,05	2,98	897	8961	11	3,021	47
12	2,77	2,67	908	8943	12	2,700	42
13	2,41	2,38	870	8925	13	2,379	37
14	2,11	2,12	875	8907	14	2,121	33
15	1,83	1,88	867	8889	15	1,864	29
16	1,65	1,67	901	8871	16	1,671	26
17	1,47	1,48	891	8854	17	1,479	23
18	1,24	1,30	844	8836	18	1,286	20
19	1,07	1,15	863	8818	19	1,157	18
20	0,89	1,01	832	8801	20	1,029	16
21	0,81	0,89	910	8783	21	0,900	14
22	0,71	0,78	876	8766	22	0,771	12
23	0,63	0,68	887	8748	23	0,669	10,4
24	0,56	0,59	889	8730	24	0,579	9
25	0,51	0,52	911	8713	25	0,514	8
26	0,46	0,45	902	8696	26	0,450	7
27	0,41	0,39	891	8678	27	0,386	6
28	0,36	0,34	878	8661	28	0,334	5,2
29	0,33	0,29	917	8643	29	0,296	4,6
30	0,30	0,25	909	8626	30	0,257	4
31	0,25	0,22	883	8609	31	0,219	3,4
32	0,23	0,19	920	8592	32	0,193	3
33	0,20	0,16	870	8575	33	0,167	2,6
34	0,18	0,14	900	8557	34	0,141	2,2
35	0,13	0,12	722	8540	35	0,116	1,8
36	0,10	0,10	0,769	0,8523	36	0,103	1,6
					37	0,090	1,4
					38	0,077	1,2
					39	0,064	1
					40	0,051	0,8

Digitized by Google

Pope befürwortet die Annahme des amerikanischen Drahtmaaßes als Normalmaaß statt des von Clark vorgeschlagenen aus dem Grunde, weil jenes nicht nur bereits zehn Jahre von Darling, Brown und Sharp geliefert werde, sondern auch in England seiner Genauigkeit wegen Achtung und Verwendung erworben habe, wie dieß Clark selbst zugesteht.

Es sey dem Referent gestattet, bei der Wichtigkeit welche diese Angelegenheit auch für deutsche Industrielle beansprucht, auf folgende Aufsätze von Karmarsch zu verweisen, und sie theilweise anzuführen.

„Ueber die für Drähte aus verschiedenen Metallen und in verschiedenen Ländern üblichen Nummern-Systeme habe ich (Karmarsch) nach und nach eine Reihe von Bestimmungen theils gesammelt, theils selbst ermittelt, welche in den Mittheilungen des Gewerbevereines für Hannover, Jahrg. 1858 S. 143 und S. 225; Jahrg. 1859 S. 334; Jahrg. 1860 S. 85 und Jahrg. 1863 S. 83 veröffentlicht worden sind. Ich habe schließlich den Versuch gemacht (Jahrg. 1865 S. 75) für die Abstufungen der Drahtdicken ein rationelles Gesetz abzuleiten, das geeignet scheint, an die Stelle der ungemein schwankenden empirischen Feststellungen zu treten." (Mitth., Jahrg. 1867 S. 262.)

„Wenn auch bei den Dickenabstufungen der üblichen Drahtlehren viele Unregelmäßigkeiten sich ergeben, so tritt doch bei den gut angeordneten Systemen entschieden die der Natur der Sache entsprechende Regel hervor: den Verdünnungsfactor — d. h. jenen Bruch, mit welchem der Durchmesser einer Drahtsorte zu multipliciren ist, um den Durchmesser der nächstfolgenden feineren Sorte zu finden — mit steigender Feinheit der Drähte abnehmen zu lassen. Es wird hierdurch erreicht, daß die Sprünge von einer Nummer zur anderen bei groben Sorten nicht zu groß und bei feinen nicht zu klein ausfallen. Aber die Ausführung des Grundsatzes wird offenbar mehr durch ein halbdunkles praktisches Gefühl, als durch bestimmtes Bewußtseyn geleitet und empirischer Griff scheint den Platz eingenommen zu haben, welcher einer wissenschaftlichen Festsetzung gebührt."

„Wenn überhaupt anerkannt wird, daß feinere Drahtsorten eines kleineren Verdünnungsfactors bedürfen, als die gröberen desselben Sortimentes, so muß streng genommen gefordert werden, daß der genannte Factor mit jedem Schritte von einer Nummer zur anderen sich ändere; und wiewohl die Festhaltung bestimmter Durchmesser der Ziehlöcher nur innerhalb gewisser Genauigkeitsgrenzen möglich ist, so ist es doch nicht

Digitized by Google

unnütz eine Vorschrift zu kennen, deren Erfüllung man so viel thunlich anzustreben hat."

„Es geht aus dem eben Gesagten als völlig naturgemäß hervor, die Verdünnungsfactoren einer Nummernreihe derart zu bestimmen, daß sie eine geometrische Progression bilden, d. h. jeder folgende durch die Multiplication des vorhergehenden mit einer gewissen (für das ganze Sortiment gleichbleibenden) Zahl (z) entsteht. — Ein dahin gerichteter Vorschlag ist bereits gemacht worden (s. polytechnisches Centralblatt, 1858 S. 1401), aber in der Absicht eine einzige „allgemeine Drahtlehre" aufzustellen, was schon darum nicht angeht, weil verschiedene Gebrauchszwecke bald feinere, bald gröbere Abstufungen verlangen. Auch ist die dort gewählte Progression eine zu rasche, und eine Nachweisung über die Berechnung ist nicht gegeben."

„Nennt man n die Anzahl Nummern oder Sorten in einem Sortimente, D die Dicke der gröbsten und d die Dicke der feinsten Nummer, endlich p den Verdünnungsfactor zwischen D und der zunächst darauf folgenden Nummer, so ergibt sich, allgemein ausgedrückt, die Reihe der Dickabstufungen wie nachstehend:

Nr.	Dicke	Verdünnungsfacter
1	D	p
2	$D\,p$	$p \cdot z$
3	$D \cdot p^2 z$	$p \cdot z^2$
4	$D \cdot p^3 z^3$	$p \cdot z^3$
5	$D \cdot p^4 z^6$	$p \cdot z^4$
6	$D \cdot p^5 z^{10}$	$p \cdot z^5$
7	$D \cdot p^6 z^{15}$	
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	$p z^{n-3}$
$n-1$	$D \cdot p^{n-2} z \frac{n^2-5n}{2} + 3$	
		$p \cdot z^{n-2}$
n	$d = D \cdot p^{n-1} z \frac{n^2-3n}{2} + 1$	

Demnach wird

$$\frac{d}{D} = p^{n-1} \cdot z \frac{n^2-3n}{2} + 1$$

Digitized by Google

und wenn man für z einen Werth willkürlich annimmt, berechnet sich jener von

$$p = \sqrt[n-1]{\frac{d}{D \cdot z \frac{n^2 - 3n}{2} + 1}}.$$

„Um mit den praktisch bewährten Ordnungen übrigens im Einklang zu bleiben, erscheint als zweckmäßigster Werth für z (dessen Ableitung ich der Kürze halber übergehe) der Bruch 0,998; und es ist folglich jeder Verdünnungsfactor um $^1/_{500}$ (0,002) kleiner zu nehmen als der unmittelbar vorhergehende. Der Factor zwischen der dickſten Drahtnummer (1) und der zweiten (2) wird demnach = p; zwischen Nr. 2 und 3 = 0,998 p; zwischen Nr. 3 und 4 = $0{,}998^2$. p; dann so fort: $0{,}998^3$. p — $0{,}998^4$. p — $0{,}998^5$. p . . . . bis bei n Nummern des Sortimentes der letzte Factor = $0{,}998^{n-2}$. p wird."

„Man kann hiernach die Verdünnungsfactoren und Drahtstärken für jede Drahtlehre berechnen, wenn die größte und die geringste Dicke nebst der Anzahl dazwischen liegender Nummern gegeben ist. Mein Zweck besteht also auch nicht darin, ein neues oder allgemeines Nummernsystem aufzustellen, sondern nur zu zeigen, wie man jedes vorhandene System nach richtigem Grundsatze regeln könne ꝛc." (Mitth., Jahrg. 1865 S. 75 bis 77.)

In dem Artikel „Ueber verschiedene Drahtlehren und im Besonderen die von Peters (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1867) empfohlene Universal- oder Normallehre" (Mitth., Jahrg. 1867 S. 262), sagt Karmarsch nach der Mittheilung verschiedener Tabellen:

„Wer die im Vorstehenden mitgetheilten Draht- (und Blech-) Nummern-Systeme und dasjenige, was ich selbst schon früher (an den Eingangs genannten Stellen) Gleichartiges beigebracht habe, zusammengenommen überblickt, wird gewiß der Ansicht seyn, daß in diesen zur Bequemlichkeit des Handels bestimmten Einrichtungen eine Buntheit herrscht, welche nur Unsicherheit, Verwirrung und zahllose Mißverständnisse hervorbringen muß. In einem völlig verwandten Falle, der die Feinheitsbestimmung der Maschinengespinnste aller Art betrifft, ist die industrielle Welt schon längst über den Gebrauch ganz weniger Systeme einig, von denen jedes seinen festgesetzten und genau bekannten Anwendungskreis hat. Gegenwärtig, wo Uebereinstimmung im Maaß- und Gewichtswesen ein Losungswort des Tages ist, tritt das Bestehen so vieler und in jeder möglichen Weise von einander abweichender Draht- und Blechlehren um so mehr als schreiende Anomalie auf, und es ist

Digitized by Google

der Wunsch gerechtfertigt, diesem Unwesen ein Ziel gesetzt zu sehen. Dieß beabsichtigt Peters durch Aufstellung einer für alle Draht- und Blechgattungen aus den verschiedensten Metallen, sowie für Bandeisen, Drahtstifte, Holzschrauben, Niete, Ketten, Nadeln, Klavierstifte u. dgl. ausschließlich anzuwendenden Dickenbezeichnung mittelst Nummern — einer von ihm sogenannten Normallehre — einzuleiten. Es werden von ihm die Schwierigkeiten der Durchführung einer solchen Neuerung nicht verkannt; eine Reihe von dazu dienlichen Maßregeln, welche er vorschlägt, mag hier oder dort theilweise Bedenken erregen; aber der Zweck ist von zu großer Wichtigkeit, die Möglichkeit ihn zu erreichen, kann nicht bestritten werden, und so bleibt es jedenfalls ein großes Verdienst, den Anstoß gegeben zu haben, zu dessen Unterstützung und weiterer Verfolgung sich jeder rationelle Techniker verpflichtet fühlen sollte."

„Die naturgemäßen Forderungen an eine solche Normallehre lassen sich folgendermaßen formuliren:

1) Sie muß in einfachen Nummern von den dickeren zu den dünneren Sorten aufsteigen, weil selten oder gar nicht das Bedürfniß vorliegt, über etwa 8 Millimeter hinaus noch die Lehre zu gebrauchen, da dann der Zollstock gewöhnlich noch ausreicht; nicht so aber für die höchsten Feinheitsgrade eine bestimmte praktische Grenze gesetzt ist. Für die wenigen Fälle, wo Drahtsorten über 8 Millimeter mit Lehren zu messen sind, wie in den Messingdrahtziehereien und Holzschraubenfabriken, können Null-Nummern (0, $^2/_0$, $^3/_0$, etwa bis $^{10}/_0$) hinzugefügt werden.

2) Die Abstufungen der Dicke zwischen den einzelnen aufeinanderfolgenden Nummern müssen nicht zu groß und rationell seyn, in welchen Beziehungen einerseits der englischen Eisendrahtlehre (Mitth., Jahrg. 1858 S. 150) und andererseits dem von mir entwickelten Gesetze (Mitth., Jahrg. 1865 S. 75) der Vorzug zu geben ist.

3) Die Lehre soll sich dem Metermaaße in einfachster und bequemster Weise anschließen, und zwar dadurch, daß man das Gewicht eines Quadratmeters Eisenblech, als der überwiegend wichtigsten Blechgattung, für jede Nummer auf eine möglichst einfache Zahl von Kilogrammen oder Pfunden (Halb-Kilogrammen) stellt."

„Diesen Grundsätzen zufolge adoptirt Peters im Wesentlichen die von mir rectificirte englische (Birminghamer) Drahtlehre, jedoch mit folgenden Abweichungen und Zusätzen:

1) Ueber $^4/_0$ hinauf werden die Nummern bis $^{10}/_0$ einschließlich fortgesetzt.

2) Nach Nr. 36 werden noch 4 Nummern — bis 40 einschließlich — hinzugefügt.

Digitized by Google

3) Die Dicken der einzelnen Nummern werden durch (meist ganz geringfügige) Veränderungen so regulirt, daß sich für das Gewicht eines Quadratmeters Blech eine möglichst einfache Zahl ergibt. Dabei ist das specifische Gewicht des Eisenbleches zu 7,7778 angenommen.

4) Für den etwaigen Bedürfnißfall bleibt die Einschaltung von Zwischenstufen in Gestalt halber Nummern zulässig, deren Dicke das arithmetische Mittel aus den Dicken der beiden benachbarten ganzen Nummern seyn würde."

Der Ref. hat dem Holzschnitt S. 30 den Hauptinhalt der Tabelle angeschlossen, welche Peters für seine Normallehre aufstellte; ferner die Tabelle von Karmarsch (Mitth., Jahrg. 1865 S. 77), welche die auf Holzapffel's Angabe gestützten Dicken der Drähte nach der englischen Eisendrahtlehre, sowie jene nach dem vorausgeschickten Gesetze berechneten Dicken und Verdünnungsfactoren angibt. Joh. Zeman.

VIII.

Ueber Waschanstalten; von Professor Kohl in Chemnitz.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereines, 1868 S. 317.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die Industrie ist unablässig bestrebt, die große Reihe menschlicher Bedürfnisse allseitig hin zu befriedigen und läßt es sich daher auch besonders angelegen seyn, Bequemlichkeiten des häuslichen Lebens zu erhöhen. Für Heizungen, Beleuchtung, Wasserversorgung, Bade- und Waschseinrichtungen ꝛc. ist seit einigen Jahrzehnten außerordentlich viel geschehen. Welche vielseitige Aufmerksamkeit man auf bequemere Reinigung der Wäsche verwendet, dafür gibt die große Zahl der Waschmaschinen-Constructionen, sowie auch die jetzt häufiger erfolgende Einführung von Waschanstalten hinreichenden Beweis.

Die vielseitig benutzten Waschmaschinen für häusliche Zwecke vermindern zwar die Unbequemlichkeiten der Handwäscherei zum großen Theile, sie bedingen aber immer ein vorheriges Einseifen und längeres Einweichen, sowie eine mehr oder minder große Anstrengung für die Bewegung der Handwaschmaschine. Nicht selten wird jedoch die Wäsche durch zu starke Lauge oder ungeeignete mechanische Hülfsmittel, z. B. durch Bürsten, Waschbreter, Stampfen ꝛc. stark angegriffen.

Alle diese Unbequemlichkeiten und Nachtheile werden durch die Be-

Digitized by Google

nutzung derartiger Waschanstalten, wie sie in neuerer Zeit in vielen größeren Städten eingerichtet worden sind, völlig beseitigt. Bei Anwendung der nachfolgend zu beschreibenden Maschinen wird die Wäsche, ohne daß sie im mindesten leidet, in kürzester Zeit (2 bis 3 Stunden) gewaschen, getrocknet und nach Befinden auch gemangelt und geplättet.

Die hier zur Unterlage gewählte Waschanstalt ist die seit $1\frac{1}{2}$ Jahren bestehende des Herrn H. Kretschmar in Chemnitz.

Fig. 7 zeigt den etwas vereinfachten Grundriß der Maschinenanlage. Die erforderlichen Räumlichkeiten bestehen aus einem An- und Abnahmezimmer, einer kleinen Niederlage für Seife, Oel ꝛc., der Hausflur und dem Wasch- und Dampfmaschinenraume. Bei 40 Ellen Länge der ganzen Anlage und $12\frac{3}{4}$ Ellen Tiefe kommen auf den Waschraum A $18\frac{3}{4}$ Ellen, auf das Zimmer B $8\frac{1}{4}$ Ellen und auf den Dampfmaschinenraum C $5\frac{1}{4}$ Ellen Länge.

Der Raumersparniß und Billigkeit halber ist hier eine Wanddampfmaschine von 4 Pferdekräften mit 6pferdigem Kessel angewendet und es befindet sich daneben eine Speisepumpe, um das nöthige Wasch- und Spülwasser aus einem Brunnen (oder Flusse) in 2 Reservoire zu bringen, welche mit den Einweichbottichen, Wasch- und Spülmaschinen in Verbindung stehen. Das Wasser des einen Behälters ist durch Dampf zu erwärmen.

Im Waschraume befinden sich 3 Waschmaschinen I, II und III, die Spülmaschine IV und die Centrifugal-Trockenmaschine V. Diese Maschinen werden durch Riemenbetrieb von der Hauptwelle VI bewegt; für die Trockenmaschine V dient aber zur Geschwindigkeitsübersetzung noch das Scheibenvorgelege VII. Der Waschraum enthält noch die Einweichbottiche VIII und den Auflegetisch IX.

Der Betrieb der Anstalt ist nun folgender:

Insofern die Frauen oder deren Dienstmädchen während des Waschens ihrer Wäsche selbst zugegen bleiben wollen, wie es hier meist der Fall ist, wird das Waschen einige Tage vorher angemeldet und die Anstalt bestimmt die Zeit dafür.

Die der Anstalt übergebene Wäsche wird gewogen und zu je 25 Pfund in Körbe gethan, welche numerirt werden und in den Waschraum zu den Einweichbottichen gelangen. In dieselben wird jedesmal nur der Inhalt eines Korbes, d. i. 25 Pfund Wäsche eingeweicht, worauf diese wieder in die leeren Körbe und zu den Waschmaschinen I, II, III gebracht wird. Auf jeder Seite einer Waschwalke gibt man 25 Pfund Wäsche auf und bearbeitet dieselbe darin unter Zuführung von dem nöthigen warmen Wasser und aufgelöster Seife $\frac{1}{4}$ Stunde, worauf

Digitized by Google

man durch Oeffnen eines Pfropfes das unreine Seifenwasser ablaufen und durch gleichzeitiges Zufließen von reinem Wasser die Wäsche abspülen läßt. Die aus der Maschine genommene und in ihren Korb gebrachte Wäsche kommt nun an den Auflegetisch, wo das betreffende Dienstmädchen Stück für Stück durchsieht und die darin noch befindlichen Flecken und schweißigen Stellen mit Seife bestreicht und ein wenig reibt, worauf die Wäsche zum zweiten Male $^1/_4$ Stunde in der Waschmaschine und durch Zuströmen von Dämpfen mit immer kochend erhaltenem Wasser bearbeitet und dann unter Zu- und Abfließen von warmem Wasser etwas gespült wird. In der Spülmaschine wird nun die Wäsche durch Bewegung mittelst eines Schaufelrades 5 Minuten in reinem kalten Wasser bearbeitet, und kann hierbei auch zugleich geblauet werden, worauf sie nach dem Trocknen in der Centrifugalmaschine zurückgegeben wird, nachdem für sämmtliche Operationen etwa 2 Stunden Zeit gebraucht wurde.

In vielen größeren Städten, in denen sich von der Schimmel'schen Maschinenfabrik angelegte Waschanstalten befinden, sind zugleich die Einrichtungen getroffen, um die Wäsche vollständig fertig abzuliefern. Ein Gesammtraum in der ersten Etage von der Größe der in Fig. 7 dargestellten Parterrelocale würde vollständig genügen zu einem mit Dampf zu heizenden und mit Trockenapparat versehenen Raume, ferner für Zimmer zum Mangeln und Plätten.

Aus dem angegebenen Waschverfahren wird es völlig einleuchten, daß die Wäsche durch die Behandlung der Waschwalken und durch die Spül- und Schleudermaschine ungleich weniger als durch die vorsichtigste Handwäscherei leiden kann. Denn die letztere wird meist ein längeres und starkes Reiben und das Auswringen der Wäsche bedingen, wogegen die Arbeit der Waschwalke nur in einem Kneten und die der Schleudermaschine in einem schnellen Herumbewegen der Wäsche besteht.

Rechnet man zu den verschiedenen Uebelständen der Handwäscherei den Aufwand für Seife, Brennmaterial, Löhne ꝛc., so ergibt sich für die Benutzung einer Waschanstalt ein sehr günstiges Resultat.

Es kostet hier zu waschen:

1	Pfund	weiße Wäsche	6 Pfennige
1	„	bunte „	8 „
1	„	Vorhänge	10 „

Was das Unternehmen selbst betrifft, so ist dasselbe, als ein der Conjunctur und dem Risico wenig unterworfenes Geschäft, als eine sehr rentable Anlage zu bezeichnen. Das ausgezeichnete System der Waschmaschinen aus der Maschinenfabrik der Herren Oscar Schimmel und Comp. in Chemnitz, womit die erste derartige Waschanstalt versehen wurde und

Digitized by Google

sich so vorzüglich bewährt hatte, ist der Hauptgrund der so schnellen Verbreitung solcher Anlagen.

Die hier beschriebene Anlage wurde am 1. Mai 1867 eröffnet und hatte mit Schwierigkeiten mancherlei Art und namentlich mit Vorurtheilen und Verdächtigungen zu kämpfen, welche letztere besonders von Seiten der sich beeinträchtigt glaubenden Wäscherinnen ausgingen. Dennoch konnte die baldige Ueberzeugung der Vortheile und der großen Bequemlichkeit nicht ausbleiben. Der nachfolgende Rechnungsabschluß des ersten Betriebsjahres und die sehr baldige mehrseitige Nachahmung hier und in vielen anderen Orten zeigen die günstige Aufnahme dieser Anlage am deutlichsten.

Das Local derselben nebst Dampfmaschine und Wellenleitung ist ermiethet und zwar für den Preis von 320 Thalern jährlich.

Die nöthige Anschaffung war nun folgende:

Anlagecapital.

	Thlr.	Ngr.	Pf.
2 große Waschmaschinen, Patent Oscar Schimmel u. Comp. à 400 Thlr.	800	—	—
1 kleine dergleichen	250	—	—
1 Centrifugal-Trockenmaschine	250	—	—
1 Spülmaschine	70	—	—
Rohrleitungen und Kupferarbeiten circa	1000	—	—
Riemen	130	—	—
Bottiche, Körbe, andere Utensilien, Einrichtungsarbeiten	500	—	—
circa	3000	—	—

Einnahme.

(Eröffnung der Anstalt am 1. Mai 1867.)

1867	Pfunde	Erlös. Thlr.	Ngr.	Pf.
Mai	16270 gewaschene Wäsche, incl. Vorhänge	338	25	—
Juni	16996 gewaschene Wäsche incl. Vorhänge	357	20	6
	33266 für die Zeit der Einführung	696	15	6

Einnahme

für die Zeit vom 1. Juli 1867 bis zum 30. Juni 1868.

		Thlr.	Ngr.	Pf.
Juli	16129 gewaschene Wäsche incl. Vorhänge	333	29	4
Aug.	21700 „ „ „ „	453	1	—
Sept.	16055 „ „ „ „	340	10	5
Oct.	17048 „ „ „ „	356	11	2
Nov.	22545 „ „ „ „	481	9	3
Dec.	18353 „ „ „ „	409	5	2
	57946 Pfund	1246	25	7

Digitized by Google

			Thlr.	Ngr.	Pf.
1868.					
Jan.	27199	gewaschene Wäsche incl. Vorhänge . .	559	7	—
Febr.	22313	„ „ „ „ . . .	483	7	4
März	28507	„ „ „ „ . . .	616	14	3
	78019	Pfund	1658	28	7
April	26994	„ „ „ „ . . .	488	17	3
Mai	20505	„ „ „ „ . . .	433	16	6
Juni	18670	„ „ „ „ . . .	407	17	—
	66169	Pfund	1329	20	9

Zusammen 256018 Pfund — 5362 Thlr. 26 Ngr. 2 Pf.

Ausgabe

für die Zeit vom 1. Juli 1867 bis 30. Juni 1868.

Seife für 2500 Ctr. Wäsche (pro Ctr. 11 Ngr. Elain- und 4 Ngr. Riegel- [Eschweger] Seife) à 15 Ngr. . . . . Thlr. 1280

	Thlr.	Ngr.	
Löhne an den Wäscher	5	—	
„ „ „ Spüler	3	—	
„ „ „ Feuermann	3	15	
„ „ „ Expedienten . . .	4	—	
52 Wochen à	15	15	 806
Miethe für Local, Maschine und Kessel, ohne Feuerung .			330
Kohlen, 52 Wochen à 8 Thlr.			416
diverse kleine Ausgaben			260
Zinsen von 3000 Thlr. Anlage			150
10 Proc. Abnutzung von 3000 Thlr. Anlage			300
			3542

Bilanz.

	Thlr.	Ngr.	Pf.
Einnahme	5362	26	2
Ausgabe	3542	—	—
Reingewinn	1820	26	2

Bei Beschäftigung der Anstalt im ganzen Jahre, wie während der Monate Januar bis März 1868, ergibt sich hiernach ein jährlicher Reingewinn von nahezu 2800 Thlr. Die Leistungsfähigkeit der Anstalt beträgt nach den gemachten Erfahrungen aber 14 bis 15 Ctr. pro Tag, also ca. 85 Ctr. pro Woche und würde sich bei vorausgesetzter voller Beschäftigung der Reingewinn noch bedeutend erhöhen.

Diese bei einem mäßigen Anlagecapital sehr gute Ertragsfähigkeit solcher Anstalten, das vorzügliche System der Waschmaschinen und die präcise und schnelle Ausführung von Seiten der obengenannten Maschinenfabrik haben auch in kurzer Zeit eine bereits vielseitige Verbreitung fol-

Digitized by Google

cher Waschanstalten hervorgerufen. Chemnitz besitzt deren fünf, welche alle volle Beschäftigung finden.

Hiernach ist zur specielleren Beschreibung der Maschinen-Construction überzugehen.

1. Die Waschmaschine

ist durch Fig. 8 als Längenansicht und durch Fig. 9 als verticaler Längenschnitt dargestellt.

Aus diesen Figuren ist schon ersichtlich, daß diese Waschmaschine mit den längst angewandten Druck- oder Kurbelwalken darin übereinstimmt, daß deren Hämmer nicht durch Daumen gehoben werden und dann freifallend mit Stoß oder Schlag wirken, sondern daß sie durch Kurbelbewegung hin- und hergeschoben und die im Waschkumpe eingelegten Körper durch Drücken oder Kneten damit gleichmäßig bearbeitet werden.

Die Modificationen, welche die Kurbelwalke durch die Schimmel'sche Maschinenfabrik erfahren hat und ihr patentirt worden sind, bestehen hauptsächlich in der Benutzung der Vor- und Rückwärtsbewegung der Walkhämmer, wodurch diese Maschine doppeltwirkend geworden, in der Beseitigung der Kurbelstangen und Substituirung von Geleiselagern, in einem Regulirungsapparate ꝛc. und es haben diese und noch andere Verbesserungen ganz besonders dazu beigetragen, diese Maschine für den vorliegenden Zweck geeignet zu machen. Das Verdienstliche dieser Firma besteht aber hauptsächlich in der Erfindung, die Walken zum Waschen der Wäsche zu benutzen und dieser nützlichen Anwendung mit Aufbietung aller Kräfte nach allen Seiten hin Eingang zu verschaffen.

Diese Maschine besteht aus den gußeisernen Seitenwänden a, welche durch Rippen den Waschkump t aus Eichen- oder Rothbuchenholz tragen und einschließen, und nach oben in bockförmige Theile b auslaufen, um die Lager c für die durch Schrauben i höher oder tiefer zu stellende Welle d aufzunehmen, an welcher die Hammerstiele e hängen. Dieselben sind mit den Geleisen f verbunden; an diesen sind die Hammerschuhe g und daran die hölzernen Hämmer h verschraubt. Die Geleise f nehmen die verschiebbaren Halslager r der Kurbeln K auf, welche zur möglichsten Ausgleichung der Arbeit unter sehr stumpfem Winkel versetzt sind und durch das Schwungrad q unterstützt werden. Die Waschräume l sind von den Kumpwänden t umschlossen, durch die Deckel u zu verschließen und innerhalb durch Schutzbreter n abgegrenzt, um keine Wäsche nach den Kurbeln hingelangen zu lassen. Die Seitenwände des Kumpes sind ebenfalls aus Holz, so daß die Wäsche überhaupt nur mit Holz in Berührung kommt. Die in den schmiedeeisernen Geleisen f auf- und nieder-

Digitized by Google

wärts gleitenden Lager r sind von Pockholz und werden mit Seifenwasser eingeschmiert, um die Anwendung des Oeles auszuschließen.

Ist nun auf jeder Seite der Maschine je 25 Pfund Wäsche eingelegt und die Maschine angelassen worden, so öffnet man den Hahn x, um in die quer durch die Waschräume gehende kupferne Rohrleitung w, welche eine Reihe ziemlich engstehender Löcher enthält, warmes Wasser aus dem darüber befindlichen Reservoir strahlenförmig auf die Wäsche fließen zu lassen. Durch Hinzugießen von aufgelöster Seife entwickelt sich durch die Hammerbewegung viel Seifenschaum, der in den verschlossenen Waschräumen gehalten wird. Um bei dem zweiten Waschen den erforderlichen Dampf in die Waschräume einströmen zu lassen, ist das ebenfalls durch Hähne verschließbare Dampfrohr y angebracht.

Gewöhnlich werden für einmaliges Waschen 1300 Umläufe der Doppelkurbel ausreichend gefunden. Da nun jeder Hammer beim Umgange einer Kurbel zweimal wirkt, so verrichten beide Hämmer zusammen 5200 Pressungen, welche, wie oben bemerkt, etwa eine Viertelstunde beanspruchen. Um aber die Arbeiter auf die richtige Zeit für das Herausnehmen der Wäsche aufmerksam zu machen, ist eine Zählvorrichtung z angebracht, welche zur bestimmten Zeit klingelt.

Die gebrauchte Seifenflüssigkeit wird durch die Spundöffnung o abgelassen.

Die Waschmaschine ist 6 Fuß lang und 5 Fuß breit, und wiegt netto 25 Centner.

2. Die Spülmaschine

in Fig. 10 und 11 dargestellt, ist ebenfalls eine in der Tuchfabrication schon längst angewendete Maschine. Sie besteht aus einem ovalen Fasse c, dessen mittlerer Theil von einem kastenförmigen Behälter d abgeschlossen und nicht wie der Bottich c mit Wasser angefüllt wird. Auf der Kasten- und Bottichwand lagert die Welle des Flügelrades a, welches durch Riemenscheibe g bewegt wird. Durch ein Rohr x fließt während der Arbeit dem Bottich stets Wasser zu, welches durch ein durchlöchertes kupfernes Wandstück l nach einer kastenförmigen Zelle und über deren Wand i durch den Abfluß h ablaufen kann. Zum Ablassen des Wassers nach vollendetem Spülen dient die Schütze k.

Ist das Faß mit Wasser angefüllt, so werden die Waschstücke einzeln hineingeworfen, und indem sie vermittelst des Schaufelrades in das Wasser niedergedrückt und mit diesem in einen Kreislauf um den Behälter d versetzt werden, findet bei stetem Zufluß von reinem Wasser deren Ausspülen statt.

Digitized by Google

Diese Maschine ist ca. 7 Fuß lang und nahe 6 Fuß breit.

Als Centrifugal-Trockenmaschine sind zwar die jetzt gebräuchlichen verwendbar, doch sind die von den Herren Schimmel und Comp. erbauten dem vorliegenden Zwecke angepaßt und ist dabei namentlich der Uebelstand ganz beseitigt, daß die Wäsche Rost- oder Oelflecken erhalte.

3. Kleine Handwaschmaschine.

Um auch dem Bedürfniß nach einer bequemen Waschmaschine für Handbetrieb zu entsprechen, hat dieselbe Maschinenfabrik die in Fig. 12 und 13 im Auf- und Grundrisse verzeichnete Maschine construirt, welche sich vollständig bewährt. Wie leicht ersichtlich, beruht dieselbe auf gleichem Betrieb wie die vorher beschriebene Waschmaschine, nur werden die Waschhämmer b und c vermittelst der Hebel e und f durch Hand in Bewegung gesetzt. Der Kasten a besteht aus Zinkblech, die Hämmer und Hebel aus Holz.

Auch das Waschverfahren ist ein ziemlich gleiches. Man weicht die Wäsche in lauem Wasser ein, windet sie ein wenig aus und reibt sie auf einem Tische mit Riegelseife ein. Hierauf wird sie in Partien von 8 bis 12 Hemden oder gleichviel anderer Wäsche zu beiden Seiten der Maschine eingelegt und nur so viel heißes Wasser hinzugegossen, als zur Entwickelung von Seifenschaum nöthig ist.

Nachdem man nun 10 Minuten lang langsam, mit nicht zu kräftigem Druck gearbeitet hat, wird die Wäsche herausgenommen, eine andere Partie in die Maschine gelegt, wie vorher behandelt und so fortgefahren, bis sämmtliche Wäsche unter jedesmaligem Zugießen des erforderlichen heißen Wassers einmal durchgearbeitet ist.

Hierauf werden sämmtliche Wäschestücke einzeln durchgesehen, etwa noch schmutzige, schwielige Stellen nachgerieben, wornach die ganze Wäsche in ein Faß kommt und mit kochendem Wasser übergossen wird. (Das sogenannte Abbrühen.) Nach einer Viertelstunde wird sie dann wieder herausgenommen und nochmals, jedoch nur 5 Minuten lang, in der Maschine bearbeitet, an der man zuletzt den Stöpsel g öffnet und durch Hinzugießen reinen heißen Wassers zugleich das Spülen bewirkt.

Von feinen Hemden gehen 8 bis 12 Stück auf einmal in die Maschine, und wenn z. B. eine Person wäscht, eine zweite aber in dieser Zeit die Wäsche nachsieht, so können in einer Stunde von zwei Personen 2 Dutzend Hemden gewaschen werden.

Der Preis der Maschine ab Fabrik ist 14 Thaler — und 10 Ngr. für Verpackung.

Das Gewicht mit Emballage beträgt 70 Pfund.

Digitized by Google

Bemerkung. In welcher Ausdehnung sich die nach der oben gegebenen Beschreibung ausgeführten Waschmaschinen verbreitet, und welche Anerkennung die Besitzer der betreffenden Waschanstalten darüber ausgesprochen haben, dieß wird theils durch deren ausgestellte günstige Zeugnisse, theils durch die Bemerkung hervorgehen, daß die Schimmel'sche Maschinenfabrik bis jetzt weit über 100 dieser Maschinen (Doppelwaschwalken) abgeliefert hat. [16]

IX.

Gas-Rundbrenner mit Zugregulator; von Professor Dr. H. Meidinger.

Aus der badischen Gewerbezeitung, 1869, Nr. 1.

Mit Abbildungen auf Tab. II

In der Gasbeleuchtung nehmen die Rundbrenner mit Glascylinder, die sogenannten Argandbrenner, den ersten Rang ein. Sie erzeugen die schönste Flamme und geben ein vollkommen ruhiges Licht. Sie werden deßhalb überall, wo man feinere Arbeiten ausführen, namentlich lesen will, den Flachbrennern vorgezogen. Ihre Schattenseite besteht

[16] Der Verfasser bemerkt schließlich über anderweite Anwendung der Kurbelwalke: „Die doppeltwirkende Kurbelwalke, nur wenig verschieden von der oben beschriebenen Waschwalke, hat sich auch in anderen Industriezweigen bereits Eingang verschafft und als sehr zweckmäßig bewährt, namentlich in der Tuch-, Strumpf- und Lederfabrication, für Bleichereien und zum Waschen der Lumpen in der Papierfabrication."

„Für Tuchfabriken hat die genannte Maschinenfabrik ihre Doppelkurbelwalke (in unserer Quelle nach beigegebener Abbildung beschrieben) schon seit sechs Jahren in ziemlicher Anzahl geliefert, und es hat sich dieselbe zum Verwalken feiner Tücher, ganz vorzüglich aber zum Walken von Tüffel, Flanell und Strumpfwaaren ausgezeichnet bewährt. Die Waare wird weich und voluminös erhalten, und eine vollständig gleichmäßige Bearbeitung schneller als mit den früher angewendeten Walken erzielt."

„In Betreff der Leistung ist vergleichsweise zu bemerken, daß diese Maschinen ziemlich das Doppelte einer einfachen Kurbelwalke, etwas mehr als das Doppelte einer einfachen Cylinderwalke und beinahe das Dreifache eines Loches der alten Hammerwalke leisten. Eine einfache Kurbelwalke gebraucht circa 1,3 Pferdekraft, während die doppelte, durch Ausnutzung des Rückganges, nur 1½ Pferdekraft bei ziemlich doppelter Leistung gebraucht."

„Auch über die Verwendung dieser Doppelkurbelwalke in den Gerbereien sind bereits günstige Zeugnisse veröffentlicht worden. Die Maschine wird statt der jetzt üblichen Walkfässer angewendet, liefert circa das Dreifache eines solchen bei leichterer und bequemerer Bedienung, und es ist ein derartiges Walken roher wie gegerbter Häute beim Einweichen und Entkalken dem alten Verfahren jedenfalls vorzuziehen."

Digitized by Google

wesentlich in der Anwendung des Zugglases, welches zuweilen springt und dadurch Kosten verursacht. Neuerdings kommen jedoch Glascylinder in den Handel, welche bei etwas vorsichtiger Handhabung jahrelang halten. Die Argandbrenner unterscheiden sich noch in einer Hinsicht wesentlich von den Flachbrennern. Wenn man bei letzteren den Hahn mehr zustellt, so fällt die Anfangs ziemlich ruhige breite Flamme zusammen und wird sehr flackerig, so daß das Auge geradezu empfindlich unangenehm berührt wird; dabei ändert sich jedoch nicht wesentlich der Nutzeffect, d. h. das Verhältniß des verbrauchten Gases zur Helligkeit. Entspricht z. B. einem Consum von 6 Kubikfuß die Stunde eine Helligkeit von 14 Kerzen, so wird bei einem Consum von 3 Kubikfuß die Helligkeit noch nahe 7 Kerzen seyn. Gleichwohl wird man, eben wegen des unruhigen Lichtes, eine solche Regulirung nur selten anwenden können. Stellt man bei einem Argandbrenner hingegen den Hahn zu, so bleibt die allmählich kürzer werdende Flamme ruhig wie zuvor; jedoch vermindert sich der Nutzeffect beträchtlich, er sinkt auf die Hälfte und noch mehr herunter; dem halben Consum entspricht also z. B. nur noch ein Drittel der Helligkeit, dem viertel Consum ein Achtel Helligkeit. Die Regulirung einer Argandflamme unter ihre höchste Helligkeit muß demnach als ökonomisch sehr unvortheilhaft gelten. Der Grund der so rasch verminderten Helligkeit bei Zustellen des Gashahnes liegt darin, daß eine überreiche Menge Luft in das Gas einströmt und deßhalb eine zu rasche vollkommene Verbrennung ohne vorherige Ausscheidung von festem Kohlenstoff erfolgt.

Durch ein niedrigeres Zugglas läßt sich diesem Uebel zum Theil vorbeugen, doch steht dieses Mittel natürlich nicht jeden Augenblick und in jedem gewünschten Grade zur Verfügung. Auch durch Bedecken der oberen Cylinderglasöffnung vermittelst eines ringförmigen mehr oder weniger ausgeschnittenen Bleches wußte man den Zug zu vermindern, ohne damit jedoch für alle Fälle einen Erfolg erzielen zu können; das an unbequemem Orte angebrachte Mittel fand wenig Beifall.

Der Verfasser hat eine einfache in bequemer Weise zu handhabende Vorrichtung ersonnen, vermittelst deren die Lufteinströmung beliebig regulirt und dadurch auch die Flamme auf ihre dem jeweiligen Gasverbrauch entsprechende größte Helligkeit leicht gebracht werden kann. Bei dem Argandbrenner gelangt innen wie außen Luft an die runde Flamme; es genügt nun vollkommen, die Luftzufuhr an dem einen Orte zu beschränken, um damit die Leuchtkraft der Flamme zu verstärken. Am bequemsten läßt sich dieß durch innere Regulirung, und zwar in der folgenden Weise vornehmen. Man bringt unterhalb der inneren Höhlung

Digitized by Google

einen Bügel mit Schraube an und setzt in letztere eine Mutter ein, durch deren Umdrehung man die Höhlung vollständig schließen kann; durch Abwärtsdrehen ist man im Stande, einen beliebig großen ringförmigen Raum für die Einströmung der Luft herzustellen (s. Fig. 14). Strömt das Gas nicht seitlich in den Brenner ein, sondern von unten, wie bei den Stehlampen und Kronleuchtern (s. Fig. 15), so genügt es, in die Gabel einfach eine Schraube einzulassen. Es läßt sich nicht von vornherein bestimmen, welche Stellung der Regulirschraube zu geben ist; man dreht eben so lange hin und her, bis das Auge die größte Helligkeit wahrnimmt; jedes Kind vermag dieß zu erkennen und auszuführen. Es ist sehr überraschend zu sehen, wie bei stark zugestelltem Hahn die Anfangs ganz niedere, lichtlose Flamme allmählich höher und dicker wird, sowie an Helligkeit gewinnt. Die Farbe des Lichtes wechselt dabei in etwas: das ursprünglich blendend, mehr bläulich Weiß geht in etwas röthlichen Ton über, der übrigens auf viele Personen wohlthuender einwirkt. Seit Einführung dieser Regulirvorrichtung reicht man in des Verfassers Familie mit einem Gasconsum von 3 bis 4 Kubikfuß die Stunde aus, während man früher deren 4 bis 5 verbrauchte. Auch in einer anderen Hinsicht erwies sich die Einrichtung sehr günstig. Der Argandflammen sind vielen Leuten unerträglich heiß in der Nähe; die Hitze der Flamme wird nun beträchtlich vermindert, wenn durch den Regulator eine mehr lange röthliche Flamme hergestellt wird. Da der Glascylinder weniger heiß wird, ist auch die Gefahr des Zerplatzens verringert. — Es wird zweckmäßig seyn, die Regulirschraube etwas schwer gehend zu machen; indem man derselben dann eine bestimmte Stellung gibt, ist zugleich dafür gesorgt, daß nie mehr als ein gewisses Quantum Gas, z. B. 3 Kubikfuß die Stunde, verbrannt werden kann; denn sobald man den Gashahn weiter aufschraubte, würde sofort die Flamme stark rußig aus dem Cylinder herausschlagen und einen sehr widerwärtigen Geruch erzeugen. Ein Argandbrenner mit solcher Zugregulirung muß also als ein wahrer Universal-Sparbrenner angesehen werden. Die Kosten der Vorrichtung dürften bei Massenfabrication mit wenigen Kreuzern zu bestreiten seyn, einen neuen Brenner also nur unerheblich vertheuern. Es ist noch hervorzuheben, daß dieselbe durchaus nicht im Lauf der Zeit in Unordnung gerathen kann, es sey denn durch gewaltsame Zerstörung, und daß in keiner Weise eine Gefahr mit ihrer Anwendung verbunden ist.

Wir lassen noch eine Tabelle mit unseren Versuchen folgen, woraus das Verhalten der Argandbrenner mit und ohne Regulirschraube auf Helligkeit und Gasverbrauch, sowie das entsprechende Verhalten der

Digitized by Google

Schnittbrenner deutlich ersehen werden kann. Der Argandbrenner hat 32 Löcher, sein Cylinder ist 25 Centim. hoch; sein äußerst zuläßiger Consum ist 7 Kubikfuß, dabei schlägt die Flamme jedoch schon zuweilen aus dem Glas. Der Schnittbrenner ist für 7 Kubikfuß Consum bestimmt und stammt von Schwarzer in Elberfeld, dessen Form gegenwärtig als die beste angesehen wird.

Lichtstärke in Normalkerzen.	Argandbrenner					Schnittbrenner [17]	
	Consum pro St. ohne Regulator.	Lichtstärke pro 1 Kubikfuß.	Consum per St. mit Regulator.	Lichtstärke pro 1 Kubikfuß.	Ersparniß von d gegen b	Consum pro Stunde.	Lichtstärke pro 1 Kubikfuß.
a	b	c	d	e	f	g	h
1	1.9	0,53	1,15	0,86	40 Proc.	0,84	1,2
4	3,0	1,3	2,2	1,8	25 „	2,0	2,0
9	4,4	2,0	4,0	2,2	8 „	3,9	2,3
16	6,6	2,4	6,6	2,4	0 „	6,9	2,3

Innerhalb der Grenzen von 9 bis 4 Lichtstärken, zwischen denen die Helligkeit wohl zumeist variirt werden dürfte, läßt sich bei Anwendung des Regulators also immer auf eine Ersparniß von 8 bis 25 Proc., im Mittel 16 Proc. Gas rechnen. Es ist noch zu bemerken, daß der Argandbrenner bei schwachem Consum eine etwas geringere Leuchtkraft entwickelt wie der Schwarzer'sche Schnittbrenner, doch sind die Verschiedenheiten nicht groß. Bei den Brennern im Allgemeinen nimmt, wie aus Spalte e und h hervorgeht, die Leuchtkraft um ein weniges ab bei vermindertem Consum. Es muß deßhalb am rationellsten erscheinen, die Brenner nur bei dem Consum anzuwenden, für welchen sie construirt sind, jedenfalls gewöhnlich nicht zu tief unter denselben herabzugehen, sondern dann lieber einen engeren Brenner aufzustecken.

Es wurde endlich noch ein Vergleich des neuen Regulators mit dem Deckblech des Cylinders angestellt. In letzterem Falle wird durch Ver-

[17] Die für den Schnittbrenner angegebenen Zahlen sind mittlere, aus einer Stellung des Brenners mit der Fläche und mit der Kante gegen den Schirm gekehrt; die Fläche sendet etwas mehr Licht aus als die Kante. Es wurde gefunden 17 bei Fläche, 15 bei Kante, ferner 9,3 und 8,7; dann 4,1 und 3,9; endlich 1,65 und 0,95.

Digitized by Google

engung der Ausströmungsöffnung der Gase der Lufteintritt innerhalb wie außerhalb des Brenners gleichmäßig vermindert. Es ließ sich von vornherein erwarten, daß dabei die Wirkung noch etwas höher ausfallen würde. Der Versuch bestätigte die Voraussetzung. Man fertigte vier Blechscheiben an, von ungleichartiger innerer Oeffnung, setzte eine nach der anderen auf den Glascylinder auf und regulirte dann die Flammen mittelst des Hahnes auf größtthunlichste Höhe. Man erhielt die Helligkeit von 13,5 —, 11 —, 9 und 5,5 Kerzen. Die gleiche Hahnstellung beibehalten, fand man bei Anwendung des Schraubenregulators 12 —, 10 —, 8,2 und 4,7 Kerzen, während ohne Hülfe einer Regulirvorrichtung der Brenner 10,5 — 8 —, 6 und 2,3 Kerzen Licht entwickelte. Ein Deckblech auf dem Cylinder gibt also beiläufig 10 Proc. mehr noch an Helligkeit als der Schraubenregulator. Abgesehen davon jedoch, daß man für jede Hahnstellung (resp. Gasverbrauch) ein anderes Blech aufzusetzen hätte, zeigte sich auch noch der Mißstand, daß bei den geringeren Graden von Helligkeit, etwa von 8 Kerzen an, die Flamme in fortwährendes Schwanken, Auf- und Niedersteigen gerieth, was sich um so mehr steigerte, je geringer die Leuchtkraft der Flamme wurde, so daß bei 5 Kerzen etwa das Flackern geradezu unerträglich für das Auge war. Es ergibt sich daraus die Unthunlichkeit, das Deckblech für alle Fälle als Regulator anzuwenden. — Die Regulirschraube zeigt diesen Uebelstand nicht; bei ihrer Anwendung bleibt die Flamme bei jeder Helligkeit ruhig.

X.

Ueber die Reinigung der Zinnerze von Wolfram; von Robert Orland.

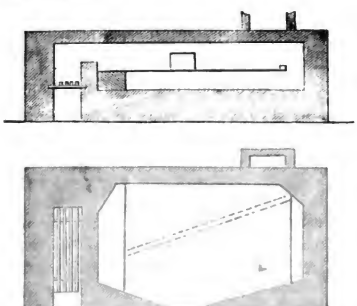
Aus der Chemical News, vol. XVIII p. 250; November 1868.

Mit Abbildungen.

Zinnerze kommen mit Wolframerzen im Allgemeinen nur selten zusammen vor; findet aber ein solches Zusammenvorkommen statt, so ist die Menge des Wolframs häufig sehr bedeutend. Letzterer läßt sich mittelst der gewöhnlichen Aufbereitungsmethoden, durch Rösten und nachheriges Verwaschen, vom Zinnoxyd nicht trennen, weil er durch bloßes Erhitzen nicht angegriffen wird, und da sein specifisches Gewicht bedeutender ist als das des Zinnerzes (Zinnsteines), so bleibt er ungeachtet der

Digitized by Google

sorgfältigsten nassen Aufbereitung dem letzteren beigemengt. Allerdings kann der Wolfram ohne sehr große Schwierigkeit durch Digestion in Salzsäure entfernt werden; doch läßt sich dieser Zweck durch Behandlung mit Rohsoda oder mit rohem Glaubersalz leichter erreichen. Nachdem der Gehalt des Zinnerzes an beigemengtem Wolfram auf analytischem Wege ermittelt worden, werden die trockenen Zinngraupen oder Schlieche mit soviel Rohsoda gemengt, daß auf 1 Aequivalent Wolframsäure 1 Aequiv. kohlensaures Natron kommt. Dieses Gemenge wird in einem Flammofen, welchen die beiden nachstehenden Figuren im verticalen Längenschnitt und im Horizontalschnitt in der Höhe der Arbeitssohle darstellen, zur Dunkelrothgluth erhitzt.



In dem Horizontalschnitte bezeichnen die punktirten Linien die Form und die Richtung der unter der gußeisernen Herdsohle hinlaufenden Canäle; über die Herdsohle streicht die Flamme aus dem Feuerraume nach der Feuerbrücke zu und in diese Canäle hinab, aus welchen sie in die Esse entweicht. Die Anwendung einer solchen gußeisernen Herdsohle ist von Wichtigkeit, indem durch sie das Zustandekommen einer Verbindung des Natrons mit Kieselsäure und Zinn verhindert wird. Bei zweckentsprechendem Manipuliren kann eine Charge von 10 Centner Zinnstein binnen vier Stunden durchgesetzt werden, so daß man täglich 3 Tonnen Erz mit einem Brennmaterialaufwande von nicht ganz 10 Ctr. Kohle von beigemengtem Wolfram zu reinigen im Stande ist.

Durch diese Behandlung wird die Aufschließung des Wolframs bezweckt, welche in der Weise erfolgt, daß die Wolframsäure des Wolframs mit dem Natron der Soda sich verbindet, während gleichzeitig das frei gewordene Eisen- und Manganoxydul sich in Oxyd verwandeln, dadurch aber specifisch leichter werden und sich folglich bei der späteren mechani-

Digitized by Google

schen Aufbereitung durch Verwaschen leichter entfernen lassen. Demnach muß das Calciniren im Flammofen wesentlich ein oxydirendes Schmelzen seyn und das Feuer muß demgemäß regulirt werden. Die Charge darf beim Ausziehen aus dem Ofen nicht breiförmig erscheinen. Noch in heißem Zustande kommt sie in eine Reihe von Auslaugsümpfen, die theilweise mit Wasser gefüllt sind, welches durch die Masse bis zum Kochen erhitzt wird. Nach kurzem Verweilen der Masse in den Sümpfen wird die inzwischen klar und hell gewordene Lauge vorsichtig abgezogen; ist dieselbe concentrirt genug, so stellt man sie zum Krystallisiren hin; wenn nicht, so wird sie erst noch eingedampft. Die dabei fallenden schwächeren Laugen können anstatt des Wassers zum Extrahiren frischer Chargen des calcinirten Erzes benutzt werden. Bei gehöriger Leitung der Operation enthält die Flüssigkeit an zinnsaurem Natron nur Spuren.

Rohes Glaubersalz wird mit Vortheil dann angewendet, wenn geübte Arbeiter zur Verfügung stehen; die zuzuschlagende Menge desselben richtet sich nach dem Wolframgehalte des aufzubereitenden Erzes. Gleichzeitig wird Kohlengestübbe zugesetzt, und zwar muß die Menge desselben etwas größer seyn als zur Desoxydirung der in dem Salze enthaltenen Schwefelsäure erforderlich ist; das Ganze wird im Ofen mit einer Reductionsflamme behandelt, bis es sich zum Rothglühen erhitzt hat. Hierauf wird die Flamme in eine oxydirende verwandelt und diese wird so lange unterhalten, bis die Wolframsäure in Folge ihrer Verbindung mit dem Natrium den noch vorhandenen Schwefel verjagt hat. Der Proceß erfordert etwa eine Stunde mehr Zeit, als die Behandlung mit Rohsoda.

Nach dem Auskrücken aus dem Ofen wird die Masse ebenso behandelt wie vorher und nachdem alles Lösliche extrahirt worden, werden die unlöslichen Theile der Charge aus den Sümpfen oder Auslaugfässern ausgeschlagen und ohne weiter gepocht zu werden, einer Reihe von Verwaschungen und Schlämmungen unterworfen, wobei die Graupen oder Schlieche von Zeit zu Zeit ausgekrählt werden, so daß das gebildete Eisen- und Manganoxyd abgeschlämmt wird. — Die letzten Spuren von diesen Oxyden können schließlich durch mehrstündiges Digeriren mit Salzsäure beseitigt werden; es bleibt dann fast ganz reiner Zinnstein (reines Zinnoxyd, das „black tin“ der cornischen Bergleute) zurück, welches beim Verschmelzen die beste Zinnsorte gibt.

Digitized by Google

XI.

Ueber die von der Mansfeld'schen Ober-Berg- und Hütten-Direction prämiirten Kupferbestimmungsmethoden.

Hr. Dr. H. Schwarz hat in diesem Journal Bd. CXCI S. 285 (zweites Februarheft 1869) eine „nothgedrungene" Erwiederung auf die von der Mansfeld'schen Ober-Berg- und Hütten-Direction (in demselben Bande S. 147) erlassene Abwehr veröffentlicht.

Diese Erwiederung erfordert noch einige Erläuterungen:

1) Es wird zugestanden, daß die Methode des Kupfertitrirens mit zanthogensaurem Kali in der Trennung des Kupfers durch Ammoniak eine Schattenseite hat, welche durch gewisse Modificationen paralysirt werden muß.

2) Hr. Dr. Schwarz sagt dann:

> „Ich habe von der Mansfelder Gewerkschaft die Probeschiefer in derbem, nicht in gepulvertem Zustande erhalten und daran, schon aus den Ausscheidungen des Buntkupfererzes leicht den Unterschied zwischen reichen und armen Erzen erkennen können. Wer zwingt denn dazu, erst die Probe zu pulvern und dann das Urtheil über größeren oder geringeren Reichthum der Schiefer zu fällen?"

Zuvörderst ist in dieser Hinsicht daran zu erinnern, daß Hr. Schwarz bei seinem Verfahren nicht bloß reiche und arme, sondern reiche, mittlere und arme Erze unterscheidet, mithin drei Classen macht, welche eine verschiedene Behandlung erfordern. Abgesehen davon, muß bestritten werden, daß es für gewöhnlich überhaupt möglich ist, einem Stück Schiefer mit Sicherheit anzusehen, ob dasselbe viel oder wenig Kupfer enthält. Selbst die im Betrachten dieser Schiefer erfahrensten Techniker vermögen dieser Anforderung nicht zu entsprechen. Die Schiefer sind eben schwarz und mit einer außerordentlich feinen Speise imprägnirt, welche selbst mit Hülfe der Loupe oder des Mikroskopes keinen Schluß auf die Höhe des Kupfergehaltes gestattet, besonders auch weil die Erze außer Kupfer noch andere geschwefelte Metalle führen, namentlich Kies und Blende. Wenn hin und wieder Ausscheidungen von Buntkupfererz vorkommen, so kann man solche Stücke vollends nicht zur reicheren Sorte rechnen, weil dann in der Regel das Kupferglas fehlt, und weil überhaupt der größte Metallgehalt vorhanden zu seyn pflegt, wo das Erz in ganz feiner Speise auftritt.

Wie aus der citirten Frage folgt, weiß Hr. Dr. Schwarz auch

Digitized by Google

nicht, daß die in das Laboratorium kommende Probe-Substanz zerkleinert seyn muß. Jede solche Probe ist das Ergebniß eines größeren Haufwerkes von 4 bis 6 Centner, welches von mehreren Lachtern Streblänge oder aus den Ortsdimensionen genommen wird und in Stücken von verschiedenen Kubikzollen Inhalt bis zur Staubform aus den Gruben zu Tage kommt. Dieses Haufwerk erfordert nothwendig eine mehrfache Verjüngung durch die Kreuzprobe und dadurch eine Zerkleinerung der Masse zu gleicher Korngröße, welche zuletzt bis zur feinsten Mehlform übergehen muß, damit man sicher ist, daß die zu untersuchende Substanz den Durchschnitt des ganzen Haufwerkes repräsentirt.

Die bezügliche Frage des Hrn. Dr. Schwarz beweist also eine vollständige Unkenntniß der in Betracht zu ziehenden Verhältnisse und ist nichts weniger als geeignet die Gründe zu widerlegen, aus welchen die Methode desselben als eine für die Praxis unbrauchbare bezeichnet werden mußte.

3) Was die Vorprobe mit Cyankalium betrifft, so muß die Behauptung aufrecht erhalten werden, daß diese Zwischenarbeit in den meisten Fällen werthlos ist. Hr. Dr. Schwarz gibt übrigens selbst zu, daß eine Erleichterung nicht eintritt, wenn die Schiefer zinkhaltig sind; dieß ist aber fast immer der Fall.

Die Angabe der durch Zeise bekannt gewordenen Reaction des xanthogensauren Kalis auf Kupferoxydlösungen würde allerdings entbehrlich gewesen seyn, wenn Hr. Dr. Schwarz dem prämiirten Verfahren nicht den Vorwurf der Combination bekannter Reactionen gemacht und lediglich etwas ganz Neues erwartet, gleichwohl aber auf sein Verfahren großes Gewicht gelegt hätte, welches nur bezüglich der Anwendung auf die Probirkunst neu ist.

4) Wenn Hr. Dr. Schwarz ferner hervorhebt, daß dieselben Beamten, denen es naturgemäß obgelegen habe, die Arbeiten ihrer Concurrenten der experimentalen Prüfung zu unterwerfen, zur Prämiirung zugelassen worden seyen, so ist bereits in dem in der Fresenius'schen Zeitschrift für analytische Chemie, erstes Heft von 1869, veröffentlichten Referat Seite 5 ausdrücklich hervorgehoben, daß bei den fraglichen Prüfungen nur völlig unbetheiligte Personen zugezogen worden sind. Diese Verdächtigung wird mithin als eine entschiedene Unwahrheit zurückgewiesen.

Ebenso ist es unwahr, daß über die Arbeiten bewährter Männer ohne unparteiische Prüfung zur Tagesordnung übergegangen worden sey.

Allerdings mußte es kein geringes Befremden erregen, daß gerade die von hervorragenden Männern der Wissenschaft eingegangenen Arbeiten die Prüfung sehr leicht machten, weil dieselben Vorschläge enthielten,

Digitized by Google

welche in dem gewerkschaftlichen Laboratorium zu Eisleben schon seit Jahren ausgeführt worden sind.

5) Daß es ferner lediglich angemessen gewesen ist, die Concurrenz bei der fraglichen Prämiirung nicht zu beschränken, beweist der Erfolg. Wollte sich aber Hr. Dr. Schwarz nur bei beschränkter Concurrenz auf die Sache einlassen, so mußte er sich das vorher überlegen, und gar nicht als Preisbewerber auftreten.

Die Mansfeld'sche gewerkschaftliche Ober-Berg- und Hütten-Direction wird fernere Erwiederungen des Hrn. Dr. Schwarz, insofern sie ebenso wie die in Rede stehende auf mangelhafter Kenntniß der in Betracht kommenden Verhältnisse oder falschen Angaben beruhen, völlig unbeachtet lassen.

XII.

Ueber die Verwerthung des Chromalaunes; von F. Jean.

Aus den Comptes rendus, t. LXVIII p. 198; Januar 1869.

Bei der fabrikmäßigen Darstellung des Anilinviolett und des Anilingrün, sowie der Valeriansäure fallen bedeutende Rückstände von Chromalaun. Als Beizen beim Kattundruck können diese Rückstände nicht benutzt werden, weil sie calcinirt wurden und in Folge davon in Wasser unlöslich geworden sind; deßhalb finden sie nicht genügenden Absatz und erhöhen somit beträchtlich den Gestehungspreis der mit dem doppelt-chromsauren Kali dargestellten Producte.

Bei meinen Versuchen zur Verwerthung dieser Rückstände fand ich, daß wenn man ein Gemenge von 1 Aequiv. Chromalaun mit 3 Aequiv. Kohlenstoff zum Rothglühen erhitzt, eine Zersetzung stattfindet, welche durch nachstehende Formel ausgedrückt wird:

$$KO,SO^3 + Cr^2O^3, 3\,SO^3 + 3\,C = 3\,SO^2 + KO,SO^3 + Cr^2O^3 + 3\,CO.$$

Nimmt man dagegen zur Zersetzung des Chromalaunes auf ein Aequiv. desselben sieben Aequiv. Kohlenstoff, so entwickelt sich weniger Schwefligsäure als im ersteren Falle und bei der Behandlung mit Wasser gibt der Rückstand Schwefelkalium und unterschwefligsaures Kali an dasselbe ab; auch muß das unter diesen Umständen entstandene Chromoxyd durch Auswaschen mit angesäuertem Wasser von dem in Folge seiner Berührung mit Schwefelkalium entstandenen Schwefelchrom (Cr^2S^3) befreit werden.

Digitized by Google

Meiner Ansicht nach verdient die Zersetzung des Chromalaunes durch 3 Aequiv. Kohlenstoff den Vorzug vor der Behandlung mit 7 Aequiv. des letzteren, da sie weit rascher und ohne die Bildung von Schwefelchrom erfolgt.

Das Verfahren zur Behandlung des Chromalaunes im fabrikmäßigen Maaßstabe besteht somit einfach darin, das Salz zu pulverisiren, das Pulver mit der entsprechenden Menge Kohle innigst zu mengen und das Gemenge in einer aus feuerfestem Thon bestehenden Retorte zum Rothglühen zu erhitzen. Die entwickelten Schwefligsäuredämpfe werden durch eine Reihe von doppelt tubulirten Flaschen geleitet, welche entweder destillirtes Wasser oder eine Lösung von kohlensaurem Natron, oder von Mehrfach-Schwefelnatrium enthalten. Der Zersetzungsproceß ist beendet, sobald die Entwickelung von Schwefligsäure aufhört.

Man nimmt dann den Deckel von der Retorte weg, zieht die aus schwefelsaurem Kali und Chromoxyd bestehende Masse in einen gußeisernen Kessel, übergießt sie mit Wasser und erhitzt zum Kochen, um das schwefelsaure Kali aufzulösen; dann bringt man dieses Salz zum Krystallisiren. Das zurückbleibende Chromoxyd wird auf Leinwandfiltern ausgewaschen und zur Beseitigung des von ihm zurückgehaltenen Wassers ausgeglüht. Dieses Oxyd läßt sich leicht chemisch rein erhalten, indem man es mit einer schwachen, kochend heißen Lösung von kohlensaurem Natron wäscht, wodurch die letzten ihm noch anhängenden Spuren von Schwefelsäure beseitigt werden.

Das auf diese Weise erhaltene Chromoxyd hat eine zu matte Farbe, als daß es in der Malerei oder im Zeugdrucke Verwendung finden könnte; dagegen ist es in Folge seiner Reinheit zur Fabrication von doppelt-chromsaurem Kali vorzüglich geeignet.

XIII.

Chemische Untersuchungen über die hydraulischen Cemente; von E. Fremy. (Zweite Mittheilung.)

Aus dem Comptes rendus, t. LXVII p. 1205; December 1868.

Die hydraulischen Cemente entstehen, wie Vicat nachgewiesen hat, beim Brennen thoniger Kalksteine. Der allgemeinen Annahme nach bilden sich in Folge der Einwirkung des Kalkes auf den Thon drei Salze, nämlich: kieselsaurer Kalk (Kalksilicat), kieselsaurer Thon-

Digitized by Google

erde-Kalk (Kalk-Thonerdesilicat) und Kalkaluminat. Diese Verbindungen sollen sich im Wasser nach Art des gebrannten Gypses hydratisiren (d. h. Wasser chemisch binden), und dadurch das Erhärten der hydraulischen Cemente veranlassen.

Die von mir vor einigen Jahren begonnenen Untersuchungen über die Cemente bezwecken, diese Theorie der Hydraulicität auf experimentellem Wege zu prüfen.

Schon in meiner ersten Abhandlung [18] glaube ich nachgewiesen zu haben, daß die Theorie der Hydraulicität, welche auf die Hydratisirung der Mörtel gegründet ist, sich nicht auf alle Verbindungen erstreckt, welche in Folge der Einwirkung des Kalkes auf den Thon entstehen.

Ich stellte nämlich unter den verschiedensten Umständen auf synthetischem Wege Kalksilicate und Kalkthonerde-Silicate dar und wies nach, daß diese Salze sich nicht hydratisiren und in Berührung mit Wasser niemals erhärten, wenn sie nicht freien Kalk enthalten. Auf die schönen Versuche von Rivot und Chatonay mich stützend, bewies ich, daß unter allen Körpern, welche sich beim Brennen von thonigem Kalkstein bilden, das Kalkaluminat der einzige ist, welcher die Eigenschaft besitzt, in Folge seiner Hydratisirung im Wasser zu erhärten.

Da nun beim Brennen thoniger Kalksteine nicht immer Kalkaluminat entsteht, da sogar für manche Fälle die Entstehung dieser Verbindung nicht sicher erwiesen ist, so galt es, bezüglich des Erhärtens der hydraulischen Cemente eine Theorie aufzustellen, welche von den Erscheinungen der Hydratisirung (chemischen Bindung von Wasser) unabhängig ist.

Ich sprach mich nun dahin aus, daß das Erhärten der Cemente von einem ähnlichen Vorgange herrühren könnte, wie er beim Erhärten der Puzzolanen stattfindet, und daß die in den Cementen enthaltenen Silicate auf den in denselben gleichfalls vorhandenen freien Kalk (chaux grasse) wirken dürften. Ich sprach diesen Gedanken mit einer gewissen Zurückhaltung aus, weil ich zur Zeit meiner ersten Mittheilung so wenig alle Eigenschaften der Puzzolanen, als ihre verschiedene Bildungsweise genau kannte.

Nachdem ich aber die verschiedenartigen Umstände, unter denen Puzzolanen entstehen, untersucht und den hohen Grad ihrer Hydraulicität constatirt habe, muß ich jetzt die auf die Hydratisirung der Silicate gegründete Theorie aufgeben und stelle dagegen die nachstehenden Principien auf:

Ein hydraulischer Cement besteht stets aus zwei ver-

[18] Mitgetheilt im polytechn. Journal, 1865, Bd. CLXXVII S. 376.

Digitized by Google

schiedenen Theilen: nämlich aus Puzzolane und aus freiem Kalk (chaux grasse); folglich wird das Erhärten eines hydraulischen Cementes immer durch einen „puzzolanischen" Vorgang (phénomène pouzzolanique) hervorgerufen.

Zur Begründung dieser Theorie bedarf es des Nachweises, daß beim Brennen thoniger Kalksteine wirkliche, langsam oder rasch erhärtende Puzzolanen entstehen, daß das Erhärten der hydraulischen Cemente durch die Wirkung dieser Puzzolanen auf den freien Kalk vollkommen erklärlich wird und daß die hydraulischen Eigenschaften jener Cemente verschwinden, wenn der puzzolanische Proceß gehemmt wird.

Diesen Nachweis zu liefern, war der Zweck der experimentellen Untersuchungen, deren Resultate ich in dieser zweiten Mittheilung in gedrängter Uebersicht vorlege.

Zunächst werde ich nachweisen, daß die Bestandtheile des Thones allein, selbst wenn der Kalk beim Brennen nicht auf sie einwirkt, kräftige Puzzolanen erzeugen können.

Bekanntlich ist eine Puzzolane ein Körper, welcher im isolirten Zustande auf das Wasser keine Wirkung ausübt, aber mit Aetzkalk gemengt, in Berührung mit Wasser eine steinartige Härte annimmt.

Thon in normalem, d. h. hydratischem Zustande, zeigt niemals die Charaktere einer Puzzolane. Mit 20 Procent Kalkhydrat gemengt, erhärtet er in Berührung mit Wasser niemals; wird er aber bei einer geeigneten Temperatur gebrannt, so verwandelt er sich in eine Puzzolane, welche, indem sie auf Aetzkalk einwirkt, unter Wasser vollständig erhärten kann.

Diese merkwürdige, schon von Vicat studirte, für die Theorie der Hydraulicität fundamentale Erscheinung habe ich mit der größten Sorgfalt untersucht und zunächst erkannt, daß die Umwandlung des Thones in Puzzolane durch Einwirkung der Hitze, unabhängig ist von den im Thone gewöhnlich enthaltenen fremdartigen Körpern, wie Kalk, Magnesia, Alkalien, Eisenoxyd.

Ich benutzte zu meinen Versuchen die sehr reinen feuerfesten Thone von Forges und aus dem Norddepartement, welche 65 Kieselsäure, 25 Thonerde und 10 Wasser enthalten, deren Zusammensetzung also durch die Formel Al^2O^3, SiO^3, $2HO$ ausgedrückt wird, und wandelte sie durch Brennen in vortreffliche Puzzolanen um. Der Gehalt dieser Thone an fremdartigen Bestandtheilen ist unbedeutend, und, wovon ich mich durch zahlreiche Proben überzeugte, ohne Einfluß auf die hydraulischen Eigenschaften der Verbindung.

Die „puzzolanische" Eigenschaft gehört dem reinen hydratischen Thon-

Digitized by Google

erdesilicate an und erfordert, um sich zu zeigen, keineswegs die Mitwirkung des Kalkes, wie dieß mehrfach behauptet worden ist.

Dagegen wird die Umwandlung des Thones in Puzzolane in hohem Grade beeinflußt durch die verschiedenen Bedingungen, unter denen sein Brennen stattfindet. Ein bloßes Austrocknen ist zu dieser Umwandlung unzulänglich; wird aber der Thon auf etwa 700° C., d. h. bis zum beginnenden Rothglühen erhitzt, so verliert er sein Hydratwasser vollständig und erst dann verwandelt er sich in Puzzolane. Somit fällt die Entwickelung der puzzolanischen Eigenschaften im Thone mit der Austreibung seines Hydratwassers zusammen.

Ich habe ferner gefunden, daß der Thon durch fortgesetztes Erhitzen bis zum Rothglühen, ja selbst durch mehrstündiges Brennen bei der hohen Temperatur eines Siemens'schen Ofens, seiner puzzolanischen Eigenschaften keineswegs beraubt, sondern daß deren Auftreten dadurch nur verlangsamt wird.

Demnach hat man es in seiner Gewalt, durch Brennen bei verschieden hohen Temperaturen aus Thon allein Puzzolanen zu erzeugen, welche langsam oder rasch erhärten.

Welcher Vorgang findet beim Brennen eines Thones statt? Weßhalb erlangt dieser Körper, welcher im hydratischen Zustande auf den Kalk nicht einwirkt, durch das Brennen die Eigenschaft, sich mit dieser Basis zu verbinden?

Diese wichtige Thatsache läßt sich leicht erklären.

Auf die (von Chevreul studirten) Reactionen mich stützend, welche den Erscheinungen der Capillaraffinität zu Grunde liegen, nehme ich an, daß der Thon durch das Brennen eine Art von porösem Mineralgewebe wird, welches den Kalk absorbiren kann. (Bekanntlich schreibt Chevreul das Erhärten der hydraulischen Cemente schon seit langer Zeit der Capillaraffinität zu.)

Indem ich mich ferner auf die von Vicat so gründlich studirten Eigenschaften des Thones und auf die in meinen Abhandlungen über die Metallsäuren mitgetheilten Thatsachen stütze, erkläre ich die durch die Einwirkung der Wärme in den Thonen entwickelten hydraulischen Eigenschaften in anderer Weise.

Die beiden wesentlichen Bestandtheile des Thones, die Kieselsäure nämlich und die Thonerde, besitzen, sobald sie aus dem Thon abgeschieden sind, unbestreitbare, von Vicat nachgewiesene puzzolanische Eigenschaften. Nun läßt sich leicht darthun, daß beim Brennen des Thones, wodurch demselben sein Hydratwasser entzogen wird, eine gewisse Menge Kieselsäure und Thonerde frei wird; denn wenn man Thon zum Roth-

Digitized by Google

glühen erhitzt, und ihn hernach mit Säuren behandelt, so wird ihm eine beträchtliche Quantität Thonerde entzogen, welche dieselben Säuren vor dem Glühen nicht aufzulösen vermochten.

Die Hitze macht also im Thone Bestandtheile frei, welche vor Einwirkung derselben mit einander verbunden waren. Da nun überdieß durch directe Versuche erwiesen ist, daß die abgeschiedene Kieselsäure und Thonerde sich wie Puzzolanen verhalten, so wird aus diesen Thatsachen die Umwandlung des Thones in Puzzolane durch Einwirkung der Wärme leicht begreiflich.

Diese Zersetzung des Thones durch das Brennen kann nicht überraschen; sie steht mit einer großen Anzahl von Thatsachen, welche ich in früheren Abhandlungen erörtert habe, in vollkommenem Einklange.

Der Thon ist nämlich ein hydratisches Thonerdesilicat; wie ich nachgewiesen habe, existiren aber sehr viele hydratische Salze, in denen das Wasser constitutiv ist und die sich durch bloße Entziehung desselben zersetzen; namentlich zeigt sich diese eigenthümliche Eigenschaft bei den Salzen schwacher Säuren, der Metazinnsäure, Antimonsäure, Antimonigsäure, Kieselsäure ꝛc.

In einer meiner letzten Abhandlungen über die Vielatomigkeit der Kieselsäure habe ich nachgewiesen, daß gewisse (lösliche) Alkalisilicate von der Zusammensetzung $MO, 3\,SiO^3 + Aq$, wenn ihnen ihr Hydratwasser durch Erhitzen entzogen wird, sich in eine unlösliche Kieselsäuremasse und in freies Alkali verwandeln, welches durch Wasser ausgezogen werden kann. Eine analoge Zersetzung erleidet auch der Thon beim Brennen; seine Bestandtheile trennen sich, im Momente der Deshydratisirung, von einander wie die erwähnten Alkalisilicate.

Es läßt sich demnach leicht begreifen, daß ein thoniger Kalkstein nach dem Brennen, wo die durch die Hitze von einander geschiedenen Bestandtheile des Thones sich in Gegenwart des Kalkes befinden, ein hydraulisches Product darstellt.

Diese Erklärung des Erhärtens der hydraulischen Cemente würde jedoch unvollständig seyn, wenn ich mich darauf beschränken wollte, die Kieselsäure und Thonerde, welche in Folge des Brennens aus den Thonen ausgeschieden wurden, eine puzzolanische Rolle spielen zu lassen. Es ist nämlich unbestreitbar, daß beim Brennen eines thonigen Kalksteines nicht bloß eine Ausscheidung von Kieselsäure und Thonerde stattfindet, sondern auch die Bestandtheile des Thones sich mit dem Kalke verbinden; dieß wird klar erwiesen durch die Wirkung der Salzsäure, welche vor dem Brennen des thonigen Kalksteines mit demselben keine Gallerte

Digitized by Google

gibt, nach dem Brennen aber eine reichliche Menge gallertartiger Kieselsäure aus demselben ausscheidet.

So gut binäre, nur aus Kieselsäure und Thonerde bestehende Puzzolanen existiren, gibt es auch ternäre, welche Kieselsäure, Thonerde und Kalk enthalten; es können sich sogar noch complicirter zusammengesetzte Puzzolanen bilden. Derartige, mehrere Basen enthaltende Puzzolanen entstehen, wenn natürliche oder künstliche Gemenge von Thon und Kalkstein einer hohen Temperatur ausgesetzt werden: zu dieser Classe von Verbindungen gehören die natürlichen Puzzolanen.

Auch beim Brennen eines thonigen Kalksteines können zwei verschiedene Arten von Puzzolanen entstehen; die einen resultiren bloß aus der Veränderung, welche der Thon durch die Einwirkung der Hitze erleidet; die anderen entstehen durch die Verbindung des Thones mit dem Kalke. Diese beiden Arten von Puzzolanen müssen in Gegenwart des in allen Cementen enthaltenen freien Kalkes natürlich das hydraulische Erhärten dieser Mörtel veranlassen.

Zur Bestätigung dieser Theorie der Hydraulicität bedurfte es des Beweises, daß alle hydraulischen Cemente wirklich aus zwei Theilen bestehen, aus freiem Kalk und aus einer Puzzolane. Ueberdieß mußte dargethan werden, daß das Erhärten dieser Cemente unter Wasser durch die gegenseitige Einwirkung dieser beiden Körper bedingt wird.

Die nachstehenden Versuche, welche ich auf eine große Anzahl von verschiedenen Cementen ausgedehnt habe, scheinen mir diese Beweise in genügendster Weise zu liefern.

Das Vorhandenseyn von freiem Kalk in einem Cemente läßt sich leicht erkennen, indem man den Cement mit den bekannten Lösungsmitteln für den Kalk, wie Wasser, Zuckerwasser ꝛc. behandelt.

Um die puzzolanische Constitution eines Cementes zu erproben, behandle ich einen Cement von sehr kräftigen hydraulischen Eigenschaften — wie den von Pouilly, welcher im Wasser ebenso rasch erhärtet wie gebrannter Gyps und dessen Hydraulicität einer Hydratisirung von Silicaten zugeschrieben worden ist — mit verdünnter Salzsäure, von welcher man soviel anwenden muß, daß der im Cement vorhandene freie Kalk in Lösung gehen kann; doch darf die Säure nicht so concentrirt genommen werden, daß sie die in dem Cemente enthaltene Puzzolane angreift.

Der Cement von Pouilly, auf diese Weise seines Gehaltes an freiem Kalke beraubt, hat seine hydraulischen Eigenschaften gänzlich verloren; der in der Säure unlösliche Antheil verhält sich gegen Wasser ganz in-

Digitized by Google

different; er gelatinirt mit concentrirten Säuren und entstand durch die Verbindung der Kieselsäure mit Thonerde, Kalk und Eisenoxyd.

Obgleich nun dieser Körper, welcher von verdünnten Säuren nicht angegriffen wird, selbst keine hydraulischen Eigenschaften besitzt, so erhält er diese sofort, wenn er mit Kalk gemengt wird und er bildet dann einen Körper, welcher ganz ebenso starke Hydraulicität besitzt wie der Cement von Pouilly.

Man kann daher annehmen, daß der zu dem vorstehenden Versuche benutzte Cement ein puzzolanisches Gemenge ist, weil dessen hydraulische Eigenschaften vernichtet werden, sobald man ihm den Kalkgehalt entzieht, während er seine Hydraulicität wieder erhält, sobald man ihm den durch verdünnte Säuren entzogenen Kalk zurückgibt.

Auf Grund aller dieser Thatsachen stelle ich die Theorie der Hydraulicität der Cemente in nachstehender Weise auf:

1) Jeder hydraulische Cement ist ein Gemenge von Puzzolane und Kalk. Sein Erhärten wird durch die Einwirkung des Kalkhydrats auf die in ihm enthaltene Puzzolane, nicht aber durch die Hydratisirung der beim Brennen des Rohmateriales entstandenen Silicate bedingt.

2) Die Puzzolanen besitzen eine sehr verschiedenartige chemische Zusammensetzung. Sie können aus Kieselsäure und aus Thonerde in gewissen allotropischen Zuständen, aus gebranntem Thon, aus einfachen oder doppelten Silicaten bestehen; die Magnesiaverbindungen lasse ich hier unberücksichtigt, weil die hydraulischen Eigenschaften derselben bereits in einer Abhandlung von H. Sainte-Claire Deville festgestellt worden sind. [19]

3) Beim Brennen eines thonigen Kalksteines können verschiedene binäre und ternäre Puzzolanen entstehen; die hydraulischen Eigenschaften der Verbindung hängen dann von der Natur und dem Verhältnisse des dem kohlensauren Kalk beigemengten Thones, sowie von der zum Brennen angewandten Temperatur ab.

Diese Ansichten weichen von den allgemein angenommenen bedeutend ab; ich will zum Schlusse noch den Einfluß derselben auf die Praxis besprechen.

Die bei der Verarbeitung der hydraulischen Cemente vorkommenden Fälle von Mißlingen schreibe ich der Ungewißheit hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung zu.

Jeder hydraulische Cement ist ein Gemenge von wandelbaren Be-

[19] Polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 309.

Digitized by Google

standtheilen; man kennt niemals die Natur der in ihm enthaltenen Puzzolane, welche doch seine wirkliche Qualität bedingt.

Selbst wenn die Natur und das Verhältniß der Bestandtheile eines thonigen Kalkes durch die chemische Analyse genau bestimmt worden sind, können Temperatur-Differenzen die verschiedensten Cemente aus demselben Rohmaterial erzeugen. Die Richtigkeit dieses Satzes wird durch die Praxis täglich bestätigt, weil sie die verschieden stark gebrannten Theile desselben Gemenges von Thon und Kalkstein mit verschiedenen Namen (Portlandcement, Romancement, Cemente, hydraulische Kalke ꝛc.) bezeichnet und ihnen nicht gleichen Werth beilegt.

Um alle diese Unsicherheiten zu vemeiden, sollte man meiner Ansicht nach zur Fabrication der hydraulischen Cemente in der Folge künstliche Puzzolanen von bestimmter chemischer Zusammensetzung erzeugen und diese hernach mit den zweckentsprechenden Quantitäten von Aetzkalk mengen. Ich bin überzeugt, daß sich mittelst dieses Verfahrens Resultate erzielen lassen, wie sie mit den gewöhnlichen Cementen bisher nicht erreicht worden sind.

Schon bei meinen Untersuchungen über die verschiedenen Arten der thonigen Puzzolanen sind mir einige derselben vorgekommen, welche, weit entfernt durch die Einwirkung von Magnesiasalzen in nachtheiliger Weise verändert zu werden, unter diesem Einflusse eine außerordentliche Härte erlangen. Ich hoffe daher, daß es mir im Verfolge meiner Untersuchungen gelingen wird, einen dem Seewasser widerstehenden hydraulischen Cement aufzufinden, den schon die Alten kannten und nach welchem unsere Ingenieure schon so lange suchen.

In meiner dritten Abhandlung über die hydraulischen Cemente werde ich meine Untersuchungen über die künstlichen Puzzolanen mittheilen.

XIV.

Die Zusammensetzung und Analyse verschiedener Producte, welche bei Verarbeitung der Rückstände der Soda- und Chlorkalkfabriken nach dem in Dieuze angewandten Verfahren gewonnen werden; von Dr. E. Richters zu Waldenburg.

Ich theile nachstehend die Analysen verschiedener Producte mit, welche bei Verarbeitung der Rückstände der Sodafabrication, mit denen,

Digitized by Google

welche bei der Fabrication des Chlorkalkes abfallen, erhalten werden, resp. vorzugsweise in Betracht kommen. Das bei der Aufarbeitung jener Rückstände befolgte Verfahren ist wesentlich das zu Dieuze in Anwendung kommende, welches bezüglich seiner rein chemischen wie technischen Seite Gegenstand einiger in diesem Journal veröffentlichten Abhandlungen gewesen ist.[20]

Die Veröffentlichung der folgenden Untersuchungen dürfte bei dem großen Interesse, welches das oben erwähnte sinnreiche Verfahren allerseits erregt, um so mehr gerechtfertigt seyn, als die Anzahl der bisher mitgetheilten Analysen eine verhältnißmäßig geringe ist, andererseits aber die Ergebnisse meiner Untersuchungen in einzelnen Punkten von freilich nur untergeordneter Bedeutung, mit den bisherigen Angaben nicht übereinstimmen.

Wo es mir von Interesse zu seyn schien, habe ich die bei der Analyse befolgte Methode, bei deren Auswahl die Mittel und Bedürfnisse der Technik in erster Reihe berücksichtigt wurden, in aller Kürze angeführt.

I. Die Sodarückstände.

$1\frac{1}{2}$—2 Pfd. der graugefärbten frischen Rückstände wurden unmittelbar nachdem sie die Laugereigefäße verlassen hatten, auf einem Trichter mit kaltem Wasser ausgewaschen, bis die abfließende Flüssigkeit Zinklösung nicht mehr trübte. Auf einer erwärmten porösen Chamotteplatte ausgebreitet, waren sie nach $\frac{1}{4}$ Stunde staubtrocken, so daß sie zu einem sehr lockeren, außerordentlich leicht beweglichen Pulver von hellgrauer Farbe zerrieben werden konnten.

Die nachfolgend mitgetheilten Analysen beziehen sich auf Rückstände welche zu verschiedenen Zeiten der Fabrik entnommen wurden, also verschiedenen Schmelzen angehören.

In 100 Gewichtstheilen des vorerwähnten Pulvers wurden gefunden:

	a.	b.	c.
Schwefelcalcium (CaS)	37,62	38,04	39,10
Schwefeleisen (FeS)	1,88	1,75	2,01
unterschwefligsaurer Kalk (CaO, S^2O^2)	2,69	3,02	2,35
schwefligsaurer Kalk (CaO, SO^2)	0,74	0,31	0,63
kohlensaurer Kalk (CaO, CO^2)	23,18	22,24	24,02
schwefelsaurer Kalk (CaO, SO^3)	1,68	1,01	1,38
Kalk (CaO)	6,49	7,00	7,25
Thonerde (Al^2O^3)	2,11	2,02	2,00

[20] Man s. Bd. CLXXXI S. 364, Bd. CXCI S. 304 und S. 464.

Digitized by Google

	a.	b.	c.
Magnesia (MgO)	0,64	0,54	0,70
Natron (NaO)	2,52	2,10	1,89
Kieselsäure, gebunden (SiO^3) . . .	4,24	4,03	4,62
Wasser	2,32	3,29	1,51
Sand	7,74	6,82	7,21
Kohle, unverbrannte	5,41	6,00	6,39
	99,26	98,17	101,06.

Methode der Analyse: 1) 0,1 — 0,15 Grm. wurden in eine verdünnte, durch circa 8 — 10 Tropfen Salzsäure schwach angesäuerte Jodlösung gebracht. Nach Verlauf einer halben Stunde wurde nach vorhergegangener Neutralisation mit $NaO, 2CO^2$ das nicht verbrauchte Jod mit einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron zurückgemessen. Der Jodverbrauch entsprach der Menge des in dem Pulver enthaltenen Schwefelmetalles, der unterschwefligen und schwefligen Säure. 2) 10 Grm. wurden in der Kälte mit 1 Liter luftfreiem Wasser, dem einige Gramme essigsaures Zinkoxyd zugesetzt waren, in vollständig gefülltem und wohlverschlossenem Kolben digerirt. Nach 24 Stunden wurde der größte Theil der Flüssigkeit abfiltrirt; 100 Kubikcentimeter wurden mit Jod austitrirt (SO^2 und S^2O^2). Der dem Volumen nach bekannte Rest wurde mit Salzsäure versetzt und eingedampft. Der durch Zersetzung der S^2O^2 abgeschiedene Schwefel wurde oxydirt und mit Chlorbarium gefällt. Aus der Menge des schwefelsauren Baryts wurde die Menge der unterschwefligen Säure berechnet. Auf Grund der sub 1 und 2 erhaltenen Daten ließ sich die Menge des Schwefelmetalles, der schwefligen und unterschwefligen Säure berechnen. Zur Bestimmung der Kohlensäure wurde 1 Grm. des Pulvers mit circa 2 Grm. feinzerriebenem chromsaurem Kali gemengt und das Gemenge im gasvolumetrischen Apparate mit Salpetersäure zersetzt. — 5 Grm. des Pulvers wurden bei Luftabschluß mit verdünnter Salzsäure gekocht, die Lösung abfiltrirt, verdünnt und mit Chlorbarium gefällt (SO^3). — 2 Grm. wurden im Kugelrohre erhitzt und das Wasser über Chlorcalcium aufgefangen. — Zur Bestimmung der sämmtlichen Basen, der gebundenen Kieselsäure, der Kohle und des Sandes wurde wie bei der Silicatanalyse verfahren, und die respectiven Trennungen auf bekannte Weise ausgeführt. Die Art der Berechnung ergibt sich von selbst aus den obigen Zusammenstellungen.

Nach eingetretener Oxydation der feuchten Rückstände, welche sich nach dem von Mond angegebenen Verfahren[21] sehr beschleunigen läßt,

[21] Polytechn. Journal Bd. CXCI S. 373.

Digitized by Google

erhält man durch Extraction mit Wasser: 1) eine gelb gefärbte Lauge (eaux jaunes, Hofmann); 2) einen festen Rückstand, welcher so lange einer erneuten Oxydation und Auslaugung unterworfen wird, als man noch gelbe Lauge erhält (eaux jaunes oxydées).

II. Die gelben Laugen.

Außer geringen Mengen schwefelsaurem Kalk und Chlorcalcium enthalten dieselben, wie bekannt, Calciumpolysulfurete, Calciumsulfhydrat und unterschwefligsauren Kalk. — Mond [22] hat ein Verfahren angegeben, nach welchem sich die beiden letztgenannten Verbindungen leicht bestimmen lassen. Betreffs der Zusammensetzung des Calciumpolysulfurets nimmt er an, daß es der Formel CaS^2 entspreche. Hofmann gibt für seine eaux jaunes die Formel CaS^3 und CaS^4. Es liegt in der Natur der Sache, daß die Zusammensetzung der Lauge wechselt mit dem bei der Oxydation der Rückstände angewandten Verfahren, und wohl auch von Verhältnissen bedingt wird, deren Regulirung nicht immer in der Hand des Praktikers liegt.

Nach dem nachstehend mitgetheilten Verfahren läßt sich a) die Menge des Polysulfuret bildenden, b) des als CaS und CaS,HS vorhandenen Schwefels und c) die unterschweflige Säure bestimmen, was in den meisten Fällen für die Praxis ausreicht. Die Ausführung nimmt zwar einige Zeit, aber nur wenig Mühe in Anspruch. Wollte man nebenbei das Mond'sche Verfahren ausführen, so erhielte man alle zur Berechnung der Zusammensetzung der Lauge nöthigen Zahlen.

100 Kubikcentimeter Lauge werden in einem Kölbchen von circa 300 K. C. Inhalt, welches mit einem doppelt durchbohrten Kork und den nöthigen Glasröhren versehen ist, in ca. 4—5 Stunden durch einen mäßigen Kohlensäurestrom zerfetzt ($CaS^n + HO + CO^2 = CaO,CO^2 + S^{n-1} + HS$, und $CaS,HS + HO + CO^2 = CaO,CO^2 + 2HS$). Die Zersetzung ist vollendet, sobald Bleipapier von dem entweichenden Gase nicht mehr geschwärzt wird. Man filtrirt ab und bestimmt in dem Filtrat S^2O^2 maaßanalytisch durch Jod (c). Der gefällte kohlensaure Kalk und Schwefel wird mit Salzsäure behandelt, bis ersterer gelöst ist; man sammelt den Schwefel auf einem gewogenen Filter, trocknet bei 90° C. und wiegt (a). 20 K. C. Lauge werden mit 100 K. C. Wasser verdünnt und in einen mit Glasstöpsel verschließbaren $^1/_2$ Literkolben gebracht; man fügt aus einer Bürette $^2/_{10}$ ammoniakalische Silberlösung hinzu, bis auf weiteren Zusatz derselben nach starkem Umschütteln kein

[22] Polytechn. Journal Bd. CXCI S. 378.

Digitized by Google

Niederschlag mehr erfolgt. Die Titration läßt sich leicht mit einem Ueberschuß von 0,2 K. C. vollenden. Aus der Menge der verbrauchten Silberlösung wird die Menge des Schwefels berechnet, welcher auf Zusatz von Säure als HS entweicht (CaS und CaS, HS). — Die folgenden Zahlen sollen weniger dazu dienen, die durchschnittliche, als vielmehr die außerordentlich wandelbare Zusammensetzung der Laugen zu zeigen.

1 Liter Lauge enthielt:[23]

Spec. Gewicht der Lauge.	Polysulfuret bildender Schwefel.	Schwefel bei der Zersetzung mit Säuren als HS entweichend.	Schwefel als S^2O^2 vorhanden.
1) 1,045	3,37 Grm.	4,02 Grm.	8,25 Grm.
2) 1,050	9,00 „	7,38 „	5,12 „
3) 1,043	3,38 „	3,48 „	7,04 „
4) 1,058	12,95 „	4,57 „	7,42 „
5) 1,072	3,83 „	2,57 „	14,14 „
6) 1,175	6,35 „	2,53 „	19,20 „
7) 1,084	10,21 „	4,69 „	14,08 „
8) 1,079	11,04 „	5,78 „	11,84 „

III. Die erschöpften festen Rückstände.

Die festen Rückstände, welche nach fortgesetzter Oxydation und Auslaugung zuletzt übrig bleiben, sind, wenn sie einige Zeit der Luft ausgesetzt gewesen sind, frei von Schwefelcalcium und enthalten nach Hofmann 66,2 Proc. CaO, SO^3, 1,3 CaO, CO^2, 21 CaO, 7 (Al^2O^3, Fe^2O^3), 1,5 Manganoxyduloxyd (Mn^3O^4), 3 Proc. Unlösliches. — Wenn die erschöpften, zur weiteren Verarbeitung auf Lauge nicht mehr brauchbaren Rückstände die angegebene Zusammensetzung besitzen, so können sie unzweifelhaft statt des Kalkes, resp. Gypses, mit Vortheil zur Düngung verwandt werden.

Auffallenderweise zeigten aber die in der chemischen Fabrik zu Saarau gesammelten Rückstände eine von der obigen völlig abweichende Zusammensetzung. Sie bestanden selbst nach Jahre langem Liegen an der Luft, wie die unten stehenden Analysen zeigen, vorwiegend aus schwefligsaurem und kohlensaurem Kalk, und enthielten nur verhältnißmäßig geringe Mengen schwefelsauren Kalk. Hauptsächlich wegen des großen Gehaltes an dem erstgenannten Salze, dessen Vorhandenseyn im Boden jede Vegetation zerstört, war es nicht möglich denselben als Düngemittel

[23] 1, 2 5 und 7 sind Laugen, welche nach der ersten, die übrigen, welche nach der zweiten Oxydation der Rückstände erhalten wurden. — Die Zahlen, wie die Methode selbst verdanke ich der gefälligen Mittheilung des Hrn. Chemikers Wäblert, früher zu Saarau.

Digitized by Google

Absatz zu verschaffen. Erwähnt zu werden verdient hierbei indessen, daß zu der Zeit, aus welcher jene Rückstände stammen, die von Hofmann später in Vorschlag gebrachte Fällung des Schwefeleisens aus der Manganbrühe, welches zum Zwecke einer energischeren Oxydation den frischen Sodarückständen zugesetzt wird, nicht stattfand; möglich, daß in dieser verschiedenen Behandlungsweise die abweichende Zusammensetzung der zuletzt verbleibenden Rückstände ihren Grund hat. Die Erscheinung verdient umsomehr die Aufmerksamkeit der Techniker, als die Verwendbarkeit der Rückstände für landwirthschaftliche Zwecke einen nicht unerheblichen Vortheil bietet.

Zusammensetzung der Rückstände im lufttrockenen Zustande.

1) Farbe weiß mit einem Stich in's Graue.	2) Farbe grauweiß, etwas gelblich.	3) Farbe wie bei 2.
45,63 CaO, CO^2	53,02 CaO, CO^2	53,51 CaO, CO^2
29,85 CaO, SO^2	27,92 CaO, SO^2	22,41 CaO, SO^2
6,29 CaO, S^2O^2	1,69 CaO, S^2O^2	0,56 CaO, S^2O^2
4,59 CaO, SO^3	6,62 CaO, SO^3	10,61 CaO, SO^3
9,51 HO	7,74 HO	8,45 HO
3,50 Unlösliches	4,75 Unlösliches	4,85 Unlösliches.
99.37	101,74	100,39.

IV. Das oxydirte Schwefelmangan.

Die neutralisirten Manganchlorürlaugen wurden in gemauerten, mehr flachen als hohen Bassins mit der aus den Rückständen der Soda gewonnenen Lauge gefällt. Der Niederschlag setzte sich bald ab; er wurde, nachdem die überstehende Flüssigkeit abgelassen worden war, dreimal ausgewaschen und hierauf vermittelst Kettenpumpen in Holzbottiche gebracht; nachdem er einigermaßen trocken geworden, wurde er über Holzrahmen zu kleinen ziegelförmigen Stücken gestrichen, welche sich bald oxydirten, so daß nach einiger Zeit kein MnS mehr vorhanden war. Nachstehend die vollständigen Analysen dreier verschiedener Fällungsproducte:

a.	b.	c.
abzüglich 9,76 Proc. Wasser.	abzüglich 3,40 Proc. Wasser.	abzüglich 9,71 Proc. Wasser.
19,97 Mn^2O^3	25,85 Mn^2O^3	18,88 Mn^2O^3
12,79 MnO	14,55 MnO	10,76 MnO
0,35 Fe^2O^3	0,40 Fe^2O^3	0,55 Fe^2O^3
5,82 CaO	1,37 CaO	6,40 CaO
Spur NaO	Spur NaO	0,57 NaO
3,70 S^2O^2	0,40 S^2O^2	1,34 S^2O^2
1,59 Cl	0,73 Cl	0,65 Cl

Digitized by Google

2,51 SO^3	4,59 SO^3	4,76 SO^3
1,55 Sand	0,42 Sand	1,51 Sand
51,52 Schwefel	51,76 Schwefel	53,92 Schwefel
99,78	100,07	99,34.

V. Die nach dem Abröſten des oxydirten Schwefelmangans verbleibenden Rückſtände.

Die Niederſchläge a und c wurden im Schwefelverbrennungsofen abgeröſtet. a gab 67,5 Proc., c 59,2 Proc. Röſtgut, von nachfolgender Zuſammenſetzung:

a.		c.	
27,76 MnO		24,72 MnO	
8,00 CaO	In Waſſer löslich.	9,73 CaO	In Waſſer löslich.
1,18 NaO		0,87 NaO	
42,88 SO^3		41,68 SO^3	
Spur Cl		0,99 Cl	
10,94 Mn^2O^3		11,37 Mn^2O^3	
4,90 MnO	In Waſſer unlöslich.	6,84 MnO	In Waſſer unlöslich.
0,66 Fe^2O^3		0,68 Fe^2O^3	
3,05 Sand		2,60 Sand	
99,37		99,48.	

Vergleicht man die Geſammtmenge des Schwefels in dem lufttrockenen Niederſchlage mit eben derſelben in dem entſprechenden Röſtgute, ſo ergibt ſich, daß bei a) 75,8 Proc., bei c) 80,7 Proc. derſelben beim Abröſten zu SO^2 verbrannten, und als ſolche in die Bleikammern gelangten, Zahlen, welche mit den von Hofmann angegebenen vollkommen übereinſtimmen.

Ich will zum Schluß eine Beobachtung mittheilen, welche mir von einiger praktiſchen Bedeutung zu ſeyn ſcheint. Man machte die Bemerkung, daß der weſentlich aus Schwefel und Schwefelmangan beſtehende Niederſchlag in dem Falle eine beſonders große Neigung zur Selbſtentzündung zeigte, wenn derſelbe verhältnißmäßig viel Schwefeleiſen beigemengt enthielt. Die vorherige Fällung des Eiſens aus der Manganlauge erſcheint daher in mehrfacher Beziehung als empfehlenswerth: Man erhält außer einem eiſenfreien Manganoxyd (auf deſſen Gewinnung übrigens in dem vorliegenden Falle aus verſchiedenen Gründen kein ſehr großes Gewicht gelegt wurde) einen Niederſchlag, welcher die oben angedeutete üble Eigenſchaft nicht zeigt, und benützt außerdem in dem Schwefeleiſen das Material, durch deſſen Zumiſchung zu den friſchen Rückſtänden es möglicherweiſe gelingt nach vollendeter Auslaugung der

Digitized by Google

letzteren eine Masse zu erhalten, welche, wie Hofmann angibt, vorwiegend aus schwefelsaurem, statt, wie meine Analysen zeigen, aus schwefligsaurem Kalk besteht.

Das Röstgut c), sowie der Niederschlag b) lieferte mir das Material zu weiteren Versuchen, welche ich im nächsten Hefte dieses Journals mittheilen werde.

XV.

Ueber das von Designolle erfundene neue Schieß- und Sprengpulver; von A. Payen.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, December 1868, S. 714.

Die Einführung der Hinterladungswaffen bildet einen außerordentlichen Fortschritt in der Kriegskunst; nach der Verbesserung der Waffen handelt es sich jetzt um die Vervollkommnung des Motors, d. h. um die Erfindung neuer Pulverarten, deren Wirkungen den Bedürfnissen der heutigen Artillerie entsprechen.

Diese wichtige Frage wurde von Designolle in ihrer ganzen Allgemeinheit aufgefaßt und nach siebenjährigen unablässigen Versuchen scheint ihm eine praktische Lösung der Aufgabe gelungen zu seyn.

Bei dem gegenwärtigen Standpunkte der Artillerie muß man vier Pulverarten unterscheiden:

1) Musketenpulver;

2) ein rasch wirkendes Kanonenpulver für die Geschütze mit kurzer Seele;

3) ein langsam wirkendes Kanonenpulver für die Geschütze mit langer Seele;

4) ein Sprengpulver für die Torpedos und die Projectile, welche die Rolle eines Minenofens zu spielen haben (Explosionsprojectile).

Es ist unmöglich, die ballistische Kraft des jetzigen Pulvers durch Abänderung der relativen Verhältnisse seiner Bestandtheile zu vermehren.

Durch Vervollkommnung der zum Pulverisiren des Satzes dienenden Vorrichtungen, somit durch innigeres Mengen der Bestandtheile des Pulversatzes ist es gegenwärtig gelungen, die den Projectilen durch das gewöhnliche schwarze Pulver ertheilte Anfangsgeschwindigkeit zu vermehren. Noch ist indessen diese Geschwindigkeitszunahme nicht sehr bedeutend. Anwendung schwerer Mühlsteine anstatt der Stampfmühlen bei der

Digitized by Google

Fabrication des jetzt in Frankreich für das Mustergewehr von 1866 gebräuchlichen Musketenpulvers.)

Die mit Mühlsteinen fabricirten Pulversorten haben größere Sprengkraft als die früheren in Stampfmühlen bereiteten, ohne daß sie eine viel größere Stärke besitzen.

Das pikrinsaure Kali als Basis des Designolle'schen Systemes der Pulverfabrication.

Der Hauptvortheil dieses Systemes besteht in der Möglichkeit, eine bestimmte Reihe Pulversorten zu fabriciren, welche bezüglich ihrer Wirkung zwischen den Grenzen 1 und 10 variiren.

Man stellt mit derselben Basis zwei ganz verschiedene Pulversorten dar, von denen die eine, ein Sprengpulver, bei gleichem Gewicht, die zehnfache Kraft des jetzigen Pulvers besitzt (dieses Pulver ist kürzlich bei der französischen Marine zum Füllen der Torpedos und der Explosionsprojectile eingeführt worden); die andere Sorte ist ebenso stark als das jetzt gebräuchliche Pulver, wirkt jedoch weit weniger zerschmetternd.

Selbstverständlich lassen sich zwischen diesen beiden Grenzen 1 und 10 beliebig viele Sätze anfertigen, welche den Geschossen ebensoviele verschiedene Geschwindigkeiten mittheilen.

Kurz, Designolle hat die Aufgabe gelöst, bei bekannter Länge der Seele des Geschützes, bei bekanntem Durchmesser dieser Seele, und bei bekanntem Gewicht des Projectiles und der anzuwendenden Pulverladung, ein Pulver herzustellen, welches dem Projectile eine im voraus bestimmte Anfangsgeschwindigkeit zu ertheilen vermag.

Vortheile des mit pikrinsaurem Kali fabricirten Pulvers.

1) Vermehrung der ballistischen Kraft, ohne Vermehrung der Sprengkraft;

2) die Wirkungen des Pulvers können, bei gleichbleibender Basis, zwischen den Grenzen 1 und 10 regulirt und abgeändert werden;

3) die Verbrennungsgeschwindigkeit des Pulvers läßt sich beliebig reguliren;

4) die ballistische Kraft des Pulvers läßt sich ohne Abänderung der Fabricationsmethode vermehren;

5) Regelmäßigkeit in der Wirkungsweise (die Projectile haben stets dieselbe Anfangsgeschwindigkeit von 1 bis nahe 2 Meter; diese Thatsache ist Folge der Fabricationsmethode);

6) Entbehrlichkeit des Schwefels, wodurch die bei der Verbrennung des gewöhnlichen schwarzen Pulvers auftretenden Schwefelkalium- und

Digitized by Google

Schwefelwasserstoffdämpfe vermieden werden (welche in den Casematten und in den niedrigen Batterien der Kriegsschiffe für die Gesundheit der Mannschaft gefährlich werden können);

7) Unschädlichkeit des neuen Pulvers für Metalle (Eisen, Kupfer, Messing 2c.), indem es dieselben gar nicht angreift;

8) fast vollständige Vermeidung des Pulverrauches, welcher bei dem neuen Pulver nur aus mehr oder weniger mit kohlensaurem Kali und Kaliumoxyd beladenem Wasserdampf besteht.

Designolle läßt gegenwärtig in der kaiserlichen Geschützgießerei zu Bouchet bedeutende Mengen seiner neuen Pulversorten fabriciren: Musketenpulver, rasch und langsam wirkendes Kanonenpulver, und Sprengpulver für Torpedos und Explosionsprojectile.

Zusammensetzung der Pulversorten mit pikrinsaurem Kali als Basis.

Das Sprengpulver wird aus nur zwei Bestandtheilen zusammengesetzt, nämlich aus pikrinsaurem Kali und aus Kalisalpeter; das Musketen- und Geschützpulver dagegen aus drei Substanzen, aus pikrinsaurem Kali, Kalisalpeter und Kohle.

Vorgänge bei der Zersetzung des pikrinsauren Kalis.

Zur Bestimmung der dem pikrinsauren Kali zuzusetzenden relativen Mengen von Kalisalpeter und Kohle mußte man nothwendig den bei der Zersetzung des erstgenannten Salzes stattfindenden chemischen Vorgang kennen.

Nach zahlreichen Untersuchungen gelang es Designolle diesen Vorgang festzustellen und nachzuweisen, daß bei der Verbrennung des pikrinsaureu Kalis zwei ganz verschiedene Fälle in Betracht zu ziehen sind.

1) Das pikrinsaure Kali brennt an freier Luft ab, und dann bildet sich bei seiner Verbrennung stets Cyanwasserstoffsäure und Stickstoffoxyd (welches letztere sich an der Luft zu Untersalpetersäure oxydirt); in diesem Falle wird der Vorgang nach Designolle durch nachstehende Formel dargestellt:

$$\underbrace{C^{12}H^2 3NO^4O}_{\text{pikrinsaures Kali}} + KO = N + NO^2 + 4CO^2 + \underbrace{HC^2N}_{\text{Blausäure}} + HO + KO,CO^2 + C^6.$$

2) Das pikrinsaure Kali verbrennt in einem Geschützrohre, also in einem verschlossenen Gefäße und in diesem Falle befindet sich unter den Verbrennungsproducten weder Cyanwasserstoffsäure noch Stickstoffoxyd; der Verbrennungsproceß wird dann durch nachstehende Formel ausgedrückt:

$$C^{12}H^2 3NO^4O + KO = 3N + 5CO^2 + 2H + O + KO,CO^2 + C^6.$$

Diese Formel wird bei der Zusammensetzung der Sätze zu Grunde gelegt.

Digitized by Google

Verfahren bei der Darstellung des neuen Pulvers.

Zunächst werden die Bestandtheile unter Zusatz einer je nach der Natur des Gemenges von 6 bis 14 Proc. variirenden Wassermenge in Stampfmühlen gepulvert (battage), wozu höchstens sechs und mindestens drei Stunden erforderlich sind.

Hierauf wird der Satz mittelst einer hydraulischen Presse verdichtet (galletage), und zwar je nach der zu erzielenden Verbrennungsgeschwindigkeit (welche im umgekehrten Verhältnisse zum Drucke steht) bei einem Drucke von 30,000 bis 100,000 Kilogrm. Dann wird der Satz mittelst einer besonderen Maschine gekörnt, gesiebt und nach dem bei der Fabrication des gewöhnlichen schwarzen Pulvers üblichen Verfahren geglättet (polirt) und getrocknet.

Das von Designolle befolgte Verfahren bleibt bei allen Pulversorten dasselbe; zur Vermehrung der ballistischen Kraft des Productes vermehrt man im Satze die Menge des pikrinsauren Kalis. Der Erfahrung zufolge darf man für Musketenpulver nicht über 20 Proc. pikrinsaures Kali nehmen; zu Kanonenpulver nimmt man, je nachdem man ein langsam oder schnell wirkendes Pulver erhalten will, 8 bis 15 Proc. pikrinsaures Kali.

Geschichtliches über die Pikrinsäure und das pikrinsaure Kali.

Im Jahre 1788 gelang es Joh. Mich. Haußmann, einem Chemiker und Fabrikanten in Colmar (Elsaß), bei seinen Untersuchungen über die Wirkung der Salpetersäure auf Indigo aus den Producten der Reaction eine sehr bitter schmeckende, hellgelbe, krystallisirbare Substanz abzuscheiden, welche er Indigbitter nannte.

Einige Jahre später, im Fructidor des Jahres III, erhielt Welter bei Behandlung von Seide mit Salpetersäure dieselbe Substanz. Am 17. April 1809 trug Chevreul über das Indigbitter oder Welter'sche Bitter (mit dessen Untersuchung auch Proust, Fourcroy und Vauquelin sich beschäftigt hatten) und über die mit demselben gleichzeitig entstehenden Producte eine Abhandlung im Institut vor, welche noch in demselben Jahre in den Annales de Chimie veröffentlicht wurde. Er schloß aus den explosiven Eigenschaften dieses Körpers, daß derselbe eine Sauerstoffsäure des Stickstoffes enthalten müsse. In dieser Ansicht wurde er bestätigt, als es ihm gelang, unter den gasförmigen Verbrennungsproducten des Indigbitters die Gegenwart von Salpetrigsäure nachzuweisen.

Ungeachtet dieser Untersuchungen blieb die Zusammensetzung des

Digitized by Google

Indigbitters noch längere Zeit unbekannt. Erst im Jahre 1828 veröffentlichte Liebig in den „Annalen der Physik und Chemie" eine Abhandlung über die Zusammensetzung des von ihm „Kohlenstickstoffsäure" benannten Indigbitters; doch war Dumas der erste, welcher eine Formel für diesen Körper aufstellte.

Erst Laurent hat aber die richtige Formel für die Zusammensetzung der Kohlenstickstoffsäure gefunden. Er zeigte nämlich, daß die Kohlenstickstoffsäure ein Abkömmling der Phenylsäure ist und daß man sie als Phenylsäure betrachten kann, in welcher 3 Aequiv. Wasserstoff durch 3 Aequiv. Untersalpetersäure ersetzt sind, daher er sie „Trinitrophenylsäure" benannte.

Die Phenylsäure, welche in den Fabriken der „Pariser Gesellschaft für Gasbeleuchtung und Heizung" im Großen dargestellt wird, bildet gegenwärtig das Haupt-Rohmaterial für die Fabrication der Pikrinsäure (wie diese Substanz jetzt allgemein genannt wird) und der pikrinsauren Salze.

Der Gedanke, das schwarze Schießpulver durch pikrinsaures Kali zu ersetzen, ist nicht neu; schon Welter sagt bezüglich dieser Substanz:

„— — Am anderen Morgen fand ich die Abdampfschale mit goldgelben, seidenglänzenden Krystallen besetzt, welche wie Schießpulver verpufften und meiner Ansicht nach als Ladung in Feuerwaffen die Wirkungen des Pulvers haben würden. Der bei dieser Detonation entwickelte Rauch glich dem von verbranntem Harze." (Annales de Chimie, t. XXIX p. 301.)

Eigenschaften des pikrinsauren Kalis.

Dieses Salz krystallisirt in kleinen, schön goldgelben, ziemlich stark glänzenden Prismen, welche dem zwei- und eingliederigen Krystallsysteme angehören. Es ist in Alkohol unlöslich, löst sich aber in 260 Theilen kalten (bei + 15° C.) und in nur 14 Theilen kochenden Wassers.

Das pikrinsaure Kali ist somit in kaltem Wasser nahezu unlöslich. Bei vorsichtigem Erhitzen wird es bei der Temperatur von ungefähr 300° C. orangeroth, nimmt aber beim Erkalten seine ursprüngliche Farbe wieder an. Bis auf 310° erhitzt, detonirt es heftig.

Bisher war das pikrinsaure Kali sehr theuer. In der letzteren Zeit jedoch nahm John Castellaz, einer unserer geschicktesten Fabrikanten chemischer Producte, die Untersuchungen von Laurent über die Einwirkung der Salpetersäure auf die Phenylsäure wieder auf, vervollkommnete das Verfahren zur Fabrication der Pikrinsäure und erzeugte chemisch reines pikrinsaures Kali zu einem so billigen Preise, daß das

Digitized by Google

neue Pulver nicht merklich höher zu stehen kommt als das gewöhnliche schwarze Schießpulver. Zieht man die Wirkungen des ersteren und seine ballistische Kraft in Betracht, so ist nach Designolles nicht zu bezweifeln, daß die Anwendung des neuen Pulvers eine beträchtliche Ersparniß ermöglicht.

Designolle und Casthellaz liefern außerdem verschiedene Sätze zu Buntfeuern; so z. B. zu:

goldgelben Feuergarben	pikrinsaures Ammoniak	50
	pikrinsaures Eisen	50
Grünfeuer	pikrinsaures Ammoniak	48
	salpetersaurer Baryt	52
Rothfeuer	pikrinsaures Ammoniak	54
	salpetersaurer Strontian	46

Miscellen.

Richards' Apparat zur Verhütung der Dampfkessel-Explosionen.

Hierüber berichtet die New-Yorker Handelszeitung Folgendes: Die Ursache der meisten Dampfkessel-Explosionen ist Mangel an Wasser, oder wenigstens das zu tiefe Sinken des Wasserspiegels im Kessel. Gewöhnlich sind unter anderen Apparaten sogenannte Probirhähne angebracht, von denen der obere stets Dampf, die beiden unteren Wasser auslassen sollen, sobald sie geöffnet werden; gibt der unterste Dampf, so ist zu wenig Wasser im Kessel und Gefahr vorhanden. Aber man muß eben den Hahn erst aufdrehen, um das zu erfahren, und außerdem muß dieß öfters geschehen, um nicht die rechte Zeit zu verpassen. Zur Vermeidung dieser Uebelstände hat W. Richards einen Apparat construirt, der ganz selbstthätig arbeitet und in dem Augenblicke, wo das Wasser den tiefsten zulässigen Stand erreicht hat, einen lauten Pfiff ertönen läßt, so daß der Kesselwärter nicht allein gerufen, sondern auch seine Vorgesetzten auf seine Nachlässigkeit aufmerksam gemacht werden. Der Apparat besteht aus einem langen, senkrechten, gußeisernen, an zwei gegenüber liegenden Seiten zum Theil aufgeschnittenen Rohre, welches durch ein Verbindungsrohr mit dem aus dem Kessel hervorragenden Rohrtheil des untersten Probirhahnes verbunden ist, und in dessen unterem Theil ein Messingrohr so eingeschraubt ist, daß dasselbe eine Verlängerung dieses Verbindungsrohres bildet. Das obere Ende des Rohres ist als ein nach unten gekehrter Ventilsitz gebildet und gleitet in den oberen Theil des gußeisernen Rohres. Letzteres ist über dieser Stelle geschlossen, und dient zugleich dazu, den Schraubenstiel eines Ventiles aufzunehmen, welches nach unten hängt und auf den vorherbeschriebenen Ventilsitz paßt.

Dieser Stift ist wiederum der Länge nach durchbohrt und mit einer Seitenöffnung oberhalb des Ventilsitzes versehen, so daß, sobald Dampf durch das Ventil strömt, derselbe durch diese Seitenöffnung und den Stiel des Ventiles nach oben in eine dort an dem eisernen Rohr befestigte Pfeife treten kann. Das Spiel des Apparates ist nun folgendes: So lange Wasser über dem untersten Probirhahn steht, ist das Messingrohr mit Wasser gefüllt, das keinen Ausweg hat, da der Ventilsitz dicht auf's Ventil schließt und durch seine große Entfernung vom Kessel kalt bleibt. Sobald das Wasser im Kessel bis unter den Probirhahn sinkt, fällt dasselbe aus dem Messingrohr in den Kessel zurück und wird durch Dampf ersetzt, der in jedem Falle heißer als siedendes Wasser ist und das Messingrohr augenblicklich ebenfalls erhitzt.

Digitized by Google

Dadurch wird dieses aber verlängert und muß sich, da das untere Ende unbeweglich befestigt ist, mit seinem oberen Ende, dem Ventilsitze, von dem ebenfalls unbeweglichen Ventile entfernen und dem Dampf den Zutritt zur Pfeife gestatten. So lange die zum Apparat führenden Rohre nicht verstopft sind, muß ein zu niedriger Wasserstand sich selbst durch Pfeifen verrathen, und empfiehlt sich der Apparat außerdem durch seine große Einfachheit.

Clavel's Verfahren zum Schärfen von abgenutzten Feilen und Raspeln.

Zum Schärfen von abgenutzten Feilen und Raspeln, sowie zur Verbesserung der Qualität neuer Feilen und Raspeln ließ sich Clavel in Paris ein Verfahren patentiren, darin bestehend, daß man die erwähnten Werkzeuge, nach Entfernung aller Unreinigkeiten und fremder Körper, welche denselben etwa anhaften, in eine Mischung von 1 Theil Salpetersäure, 3 Theilen Schwefelsäure und 7 Theilen Wasser (dem Volumen nach) taucht. Die Anwendung des Verfahrens auf neue Feilen und Raspeln beschränkt sich auf das einmalige Eintauchen derselben in das Säurebad während einiger Secunden und auf die darauffolgende Neutralisation der Säure, ganz wie es nachfolgend für die abgenutzten Feilen beschrieben ist. Für letztere variirt die Zeit des Eintauchens von 10 Secunden bis 5 Minuten, je nach ihrer Abnutzung, ihrer Dimension und namentlich der Feinheit und Härte ihres Kornes. Das Schärfen eines sehr weichen und feinen Kornes geschieht viel schneller als das eines sehr harten und sehr groben, ja letzteres kann eine Eintauchung von noch längerer Dauer bedürfen, als die oben angegebene. In dem Maaße, als sich die Wirkung der Säuren in Folge ihrer Verbindung mit dem Eisen oder Stahl schwächt, muß man neue Dosen des Säurebades in den oben angegebenen Verhältnissen zusetzen. Die Feilen und Raspeln werden dann mit reichlich zufließendem Wasser gewaschen, hierauf durch Kalkmilch passirt, in einem erhitzten Trockenraume getrocknet, mittelst einer Bürste, welche in eine Mischung gleicher Theile fetten Olivenöles und ätherischen Terpenthinöles getaucht wird, abgerieben und endlich mit sehr fein gepulverten Kohks und einer trockenen Bürste abgebürstet.

Will man einzelne weniger abgenutzte oder niedergedrückte Stellen oder Theile der Feile vor den Einwirkungen des Säurebades schützen, so wendet man ein auf 30° Cels. erwärmtes Gemenge von Leinöl mit gelbem Wachs, zu gleichen Theilen geschmolzen, oder einen Schellackfirniß an, welche der Wirkung der Säuren widerstehen. Immerhin darf die Eintauchung in das Säurebad erst 30 bis 40 Stunden nach dieser Application stattfinden. Will man im Gegentheile einzelne zu sehr hervorragend gebliebene Stellen tiefer ätzen, so muß man, nöthigenfalls zu wiederholten Malen, eine Mischung von 1 Theil Schwefelsäure und 2 Theilen Salpetersäure ohne Zusatz von Wasser anwenden, und zwar derart, daß man die Feile oder Raspel an einem Ende aufhebt und seitlich neigt, so daß die obige Säuremischung beim Auftropfen in die Canneluren fließt, ohne die Zähne abzustumpfen. Die Feilen und Raspeln können diesen Operationen zu wiederholten Malen unterworfen werden, d. h. so oft sie wieder abgenutzt sind, sie sollen dann wieder ebenso brauchbar seyn, wie ganz neue Feilen, welche aus der Hand des Feilenhauers oder aus der Feilenhaumaschine hervorgehen. (Berggeist, 1869, Nr. 23.)

Man vergl. das im polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 129 beschriebene Verfahren zum Schärfen resp. Aetzen der Feilen. Die Red.

Collodium als Schutzmittel gegen das Anlaufen von Silberwaaren.

Die Neigung des Silbers zum Anlaufen und die dadurch bedingte oftmalige Reinigung der fertigen Gegenstände hat mich seit mehreren Jahren mit verschiedenen Versuchen zur Hebung dieses Uebels beschäftigt, doch bisher immer erfolglos.

Die hellsten, feinsten Firnisse ließen einen gelblichen Ton hinter sich: auch Wasserglas, starker Alaunfud und sonstige Chemikalien erwiesen sich als unbrauchbar. Endlich war ich so glücklich, in der Benutzung des Collodiums ein Mittel gefunden zu haben, welches die Oberfläche der silbernen, plattirten versilberten, neusilbernen ꝛc. Gegenstände längere Zeit vor Anlaufen schützt, und sowohl bei polirten Gegenständen, als

Digitized by Google

auch bei solchen, welche schön matt weiß, wie Kalk, hergestellt sind, angewendet werden kann, da das Collodium bekanntlich wasserhell und farblos ist.

Die silbernen oder mit Silber belegten Gegenstände werden etwas erwärmt (weil sonst Iris-Farben entstehen), und dann das Collodium mit einem elastischen Pinsel aufgetragen, jedoch so sorgfältig, daß alle Punkte mit Collodium überstrichen sind; jene Stellen, welche übersehen wurden, laufen in kurzer Zeit um so auffallender an. Auch ist es nicht rathsam, die Gegenstände öfter als einmal zu überpinseln.

Fertige Arbeiten, welche ich vor circa einem Jahre in vorstehender Weise behandelte und zwischen meine Auslage-Fenster legte (in deren Raum sich viel Schwefelwasserstoff zu entwickeln scheint), sind heute noch schön weiß, während andere, welche weder mit einer Collodiumschicht überzogen noch geputzt wurden, nun ganz schwarz angelaufen sind. Ich habe das Collodium verdünnt mit Alkohol angewendet, ungefähr so, wie die Photographen dasselbe gebrauchen. Gelegentlich meines Besuches der letzten allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris habe ich mich dort erkundigt, ob etwa ein Schutzmittel gegen das Anlaufen von Silberwaaren bekannt sey, was allseitig verneint wurde, und da man auch von competenter Seite keine weiteren neueren Erfahrungen in dieser Sache mir mittheilen konnte, so scheint die Anwendung von Collodium auf Metallen ein neuer Gedanke zu seyn, welcher zu einer weiteren Entwickelung und Verbesserung wissenschaftlichen Fachmännern vorbehalten bleiben muß. Jedenfalls dürfte für die betreffenden Techniker schon die zur Zeit mit Erfolg gekrönte einfache Anwendung des Collodiums von entschiedenem Nutzen seyn. Strublberger, Hofwaffenfabrikant in München. (Bayerisches Industrie- und Gewerbeblatt, Januar 1869, S. 28.)

Nicht giftiges Versilberungswasser.

Als solches wird eine Flüssigkeit empfohlen, welche man erhält, indem man 1 Thl. Höllenstein (salpetersaures Silberoxyd) in 18 bis 20 Thln. destillirtem Wasser löst, hierauf erst mit ½ Thl. Salmiak, dann mit 2 Thln. unterschwefligsaurem Natron versetzt, und zuletzt die auf diese Weise gewonnene klare Flüssigkeit mit 2 Thln. Schlämmkreide vermischt. Zum Gebrauche gießt man einen Theil des umgeschüttelten Versilberungswassers in ein Schälchen und überträgt dasselbe mit einer Zahnbürste, einem starren Pinsel oder einem Leinwandläppchen auf die zu versilbernden Gegenstände, welche nach einigem Abreiben sehr schön versilbert erscheinen. Nachdem sie mit Wasser abgespült sind, macht man sie unter gelindem Reiben mit einem weichen Leinwandläppchen trocken. (Musterzeitung.)

Neues in der Hohlglasarbeit.

Einer Mittheilung in den Annales du Génie civil, 1868 S. 114, entnehmen wir, daß auf der Glashütte zu Baccarat die durch das Abſprengen von der Pfeife oder Aufschneiden entstandenen scharfen Ränder bei Gobleterieartikeln in der Weise abgerundet werden, daß man den Rand des Gefäßes langsam vor einer Gasgebläselampe vorüberführt. Diese Art der Arbeit ist weniger umständlich als die sonst übliche, das Stück vor dem Loch noch einmal anzuwärmen, und geht auch viel schneller von statten als das böhmische Verfahren, nach welchem die Ränder vor der Schleifscheibe geebnet werden. R. Z. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1869, Bd. XIII S. 130.)

Ueber die Wirkung des Sonnenlichtes auf Schwefelkohlenstoff; von O. Loew, Assistent am Laboratorium des City College in New-York.

Wird reiner Schwefelkohlenstoff längere Zeit der Einwirkung des Sonnenlichtes ausgesetzt, so färbt er sich gelblich. Zur näheren Untersuchung der auf diese Weise hervorgerufenen Veränderungen wurde eine größere Menge der gedachten Substanz in

Digitized by Google

zugeschmolzenen Glasröhren den Sonnenstrahlen exponirt. Es fand eine allmähliche Zersetzung Statt, indem ein brauner, unlöslicher Körper entstand, welcher so sehr an den inneren Röhrenwandungen haftete, daß er selbst durch heftiges Schütteln von denselben nicht losgelöst werden konnte. Durch diesen Ueberzug wurde eine weitere Einwirkung der Sonnenstrahlen verhindert, und in Folge davon hörte die Zersetzung auf.

Ist in den Röhren gleichzeitig Wasser vorhanden, so wird die Adhärenz des erwähnten Zersetzungsproductes am Glase verhindert und man erhält eine größere Menge des braunen Körpers. Nach zwei bis drei Monate langer Exposition wurden die Rohren geöffnet. Das Wasser zeigte schwach saure Reaction und wirkte, nachdem es neutralisirt und concentrirt worden, deutlich reducirend auf Silber- und Queckfilbersalze. Offenbar hatte sich eine Spur von Formylsäure (Ameisensäure) gebildet, entsprechend dem Ausdrucke:[24]

$$CS^2 + 2H^2O = CH^2O^2 + H^2S + S.$$

Beim Filtriren blieb die neugebildete braune Substanz auf dem Filter zurück, während das Filtrat freien, im Schwefelkohlenstoff gelösten Schwefel enthielt. Bei näherer Untersuchung fand sich, daß diese Verbindung in jeder Beziehung dem von mir vor zwei Jahren entdeckten Kohleniesquisulfid entsprach. Sie war unlöslich in Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Oelen, löslich dagegen unter Zersetzung in einer kochenden Aetzkalilösung. Beim Erhitzen in einem Glasrohre wurde sie unmittelbar in ihre Bestandtheile zerlegt: der Schwefel verflüchtigte sich und der Kohlenstoff blieb zurück.

Wird schwefelkohlenstoffsaures Kali (Kaliumsulfocarbonat) in concentrirter Lösung der Einwirkung des Sonnenlichtes ausgesetzt, so ist die dadurch bedingte Veränderung so gering, daß sie kaum wahrgenommen werden kann; wird indessen die Lösung mit Natriumamalgam behandelt, so findet eine Reduction zu niedrigeren Schwefelungsstufen statt. (American Journal of science; Chemical News, vol. XIX p. 29, Jannar 1869.)

Ueber die Albertotypie; von W. Simpson.

W. Simpson schreibt hierüber in den Photographic News:

„Wir empfangen eben wichtige Nachrichten über Albert's neues Druckverfahren, welche Allen, welche dessen wunderbar schöne Resultate gesehen, vom größten Interesse seyn werden. Das Verfahren scheint mit dem von Tessié du Motbay und Maréchal Aehnlichkeit zu haben.

Man schreibt uns darüber aus Paris: Ich bin in der Lage, Ihnen einige, wenn auch unvollständige Mittheilungen über Albert's französisches Patent machen zu können."

Eine dicke Glasplatte, etwa 5/8 Zoll dick, wird mit folgender Lösung überzogen:

filtrirtes Wasser	300	Theile,
Eiweiß	150	„
Gelatine	15	„
doppelt-chromsaures Kali	8	„

Die hiermit bedeckte Platte wird getrocknet, schwarzes Tuch dahinter gelegt, und etwa zwei Stunden dem Licht ausgesetzt. Sodann wird sie mit einer Mischung von Gelatine und doppelt-chromsaurem Kali überzogen. Die uns mitgetheilten Verhältnisse für diese Mischung enthalten jedenfalls einen Fehler; die Vorschrift lautet:

Gelatine	300	Theile,
doppelt-chromsaures Kali	100	„
Wasser	180	„

Höchst wahrscheinlich soll es statt 180 heißen: 1800 Theile. Die Platte wird mit der Mischung überzogen, getrocknet und unter einem Negativ belichtet. Die Strahlen müssen senkrecht auffallen. Nach hinreichender Belichtung wird die Platte gewaschen, und dann wie ein lithographischer Stein behandelt, d. h. mittelst einer Rolle mit fetter Farbe bedeckt und in der lithographischen Presse vervielfältigt.

---

[24] C = 12; O = 16; S = 32.

Digitized by Google

Um unseren Lesern das ganze Verfahren klarer vorzulegen, wollen wir hier das Verfahren von Tessié, und das Princip, worauf sich dieses und Albert's Verfahren gründet, durchgehen.

Eine Platte wird mit Gelatine und Chromsalz überzogen, getrocknet, und unter einem Negativ belichtet. Dann wird sie mit kaltem Wasser gewaschen, nicht um einen Theil der Gelatine zu entfernen, sondern nur um das Chromsalz zu entfernen, und die Gelatine zu befeuchten. Die voll belichteten Theile der Schicht, den tiefsten Schatten entsprechend, sind ganz unlöslich, und nehmen das Wasser nicht auf; die weniger belichteten Theile nehmen etwas Wasser an, da sie nicht vollkommen unlöslich geworden; die gar nicht vom Licht getroffenen Stellen, also die höchsten Lichter, absorbiren das Wasser. Die so vorbereitete Schicht wird nun wie ein lithographischer Stein behandelt. Wenn man mit einem, mit lithographischer Farbe chargirten Rouleau darüber geht, haftet die Farbe an den vollbelichteten tiefen Schatten gut, an den höchsten Lichtern, ihrer Feuchtigkeit wegen, gar nicht, und an den Halbtönen mehr oder weniger, je nach dem Grade ihrer Feuchtigkeit. Man erhält also einen genauen Abdruck des Negativs auf der Platte, und kann hiervon durch Auflegen von Papier und geeignete Pressung Abzüge herstellen.

Die Eigenthümlichkeit der so erhaltenen Abzüge besteht darin, daß die Abstufung vom Licht zum Schatten nicht in einem fortlaufenden Ton, sondern in einer überaus feinen Körnung stattfindet; was durch die Art und Weise, wie die Gelatine das Wasser absorbirt und abstößt, bewirkt wird. In den Tessié'schen Bildern ist dieses Korn, wenn auch sehr fein, vorhanden; in einigen von den Albert'schen Copien ist es so fein, daß man selbst durch die Loupe nicht unterscheiden kann, ob es vom Bilde oder der Textur des Papieres herrührt. Der Fehler des Tessié'schen Verfahrens war der, daß die zarte Gelatineschicht beim Drucken zu sehr litt, so daß nicht mehr als 50 bis 70 Abzüge davon gemacht werden konnten. Wie es heißt, ist das Verfahren soweit verbessert, daß bis zu 200 Abdrücke von einer Platte erhalten werden können. Herr Albert versichert, 1000 Abzüge von einer Platte drucken zu können; ob dieß nun durch die Unterlage von Gelatine, Eiweiß und Chromsalz ermöglicht wird, oder auf eine andere noch nicht bekannte Weise, darüber können wir keine Auskunft geben.

Tessié legt viel Gewicht auf die Anwendung dreifach-chromsaurer Salze; wir glauben indessen nicht, daß das Resultat hierdurch wesentlich beeinflußt wird."

Das Princip, auf dem diese Verfahren beruhen, ist keineswegs neu. Poitevin hat es vor dreizehn Jahren deutlich beschrieben.

Wir geben seine Mittheilungen nach der Specification seines englischen Patentes, vom 15. April 1856, worin es heißt:

„Ich drucke photographisch mit fetter Schwärze auf Papier, Stein, Metall, Holz, Glas, und andere passende Materialien in folgender Weise:

Ich bringe auf die Oberfläche, welche die Zeichnung aufnehmen soll, eine oder mehrere Schichten einer Mischung von gleichen Theilen einer concentrirten Lösung von Albumin, Fibrin, Gummi arabicum, Leim oder einer ähnlichen organischen Substanz und einer concentrirten Lösung von doppelt-chromsaurem Kali oder irgend eines Salzes, dessen Basis die organische Substanz der ersten Lösung nicht fällt. Diese ein- oder mehrfache Schicht oder das Häutchen wird getrocknet, wenn der photographische Eindruck mittelst Contact hervorgebracht werden soll; oder man kann es im feuchten Zustande in der Camera obscura anwenden. Erzeugt man den Eindruck mittelst Contact, so wird die Oberfläche mit einem photographischen negativen Bilde, einem Stahlstiche oder dergleichen bedeckt und dann wie im gewöhnlichen photographischen Proceß exponirt. Nach hinreichender Exposition wird die Oberfläche, wenn sie trocken geworden oder im trockenen Zustande angewendet wurde, mittelst eines Schwammes mit Wasser befeuchtet, und während sie noch feucht ist, wird die fettige Tinte mittelst eines Ballens oder irgendwie auf die Oberfläche aufgetragen, wobei man findet, daß sie nur an denjenigen Theilen haftet, auf welche das Licht gewirkt hat. War das angewendete Bild ein Negativ, so erscheinen die Lichter und Schatten verkehrt und der Abdruck wird ein Positiv mit richtigen Lichtern und Schatten. Die Copie kann auf der Oberfläche, auf welcher sie zuerst erzeugt wurde, bleiben, oder auf Papier oder eine andere Substanz übertragen oder abgedruckt werden, und die Operation läßt sich mehrfach wiederholen. So erhalte ich auf dem Lithographiesteine oder einem anderen passenden Material eine Zeichnung, von der ich im Stande bin, vielfache Abdrücke zu machen,

Digitized by Google

indem ich die Methode des lithographischen Druckes, wobei die angefeuchtete Oberfläche mit einer fetten Tinte überzogen wird, anwende." (Photographisches Archiv, 1869 Seite 105.)

Tessié du Motbay und Maréchal's Verfahren der Phototypie ist im polytechn. Journal, 1867, Bd. CLXXXV S. 297 ausführlich beschrieben. — Poitevin's Verfahren, um durch Photographie ein Bild auf Stein ꝛc. so zu copiren, daß es mit fetter Schwärze abgedruckt werden kann, wurde im polytechn. Journal, 1856, Bd. CXXXIX S. 199 mitgetheilt.

Photographischer Kupferdruck.

Wenn man eine Auflösung von Asphalt in Aether mit Rohcollodium mischt, die Mischung auf einer Silberplatte ausbreitet, trocknen läßt, unter einem Negativ hinreichend belichtet, und dann mit Steinöl behandelt, so erhält man eine matte Zeichnung auf glänzendem Grund von eigenthümlichem hübschem Aussehen. Ein ähnliches Verfahren wird in der kgl. Staatsdruckerei in Berlin benutzt, und es sind u. A. bei den neuen preußischen Zehnthalerscheinen Wappen und Schrift der Vorderseite mittelst einer nach demselben hergestellten tiefgeätzten Kupferplatte gedruckt, während der Strafsatz auf der Rückseite Hochdruck und durch dasselbe Verfahren erhalten ist. Es wird hierbei die gut abgeschliffene Kupferplatte mit einer Asphaltschicht gleichmäßig überzogen und unter einem negativen oder positiven Collodiumbild dem Lichte ausgesetzt. Am besten eignet sich Asphalt mit stark glänzendem, muscheligem Bruch. Derselbe wird zerkleinert, dann in Terpenthinöl gelöst und die Lösung mit Collodium verdünnt. Die ungelösten Theile läßt man absetzen; dann filtrirt man die Lösung, welche die Consistenz von gewöhnlichem Collodium hat, durch Baumwolle. Die Flüssigkeit gießt man nun auf die Kupferplatte und läßt bei gelinder Wärme trocknen. Dabei muß man sorgfältig darauf achten, daß in der Asphaltschicht sich durchaus keine ungelösten Partikelchen zeigen. Die Exposition der so präparirten Platten erfolgt im zerstreuten Licht und dauert 3 bis 5 Tage; indessen ist es gelungen, die Asphaltschicht durch verschiedene Zusätze so empfindlich zu machen, daß 4 bis 6 Stunden hinreichen. Zu dem auf diese Asphaltschicht zu legenden Bilde muß man ein dickes, haltbares Collodium verwenden, indem es am zweckmäßigsten ist, wenn man dieses Bild unter Wasser von seiner Glasplatte löst und dann allein auf die Asphaltschicht auflegt. Durch die Belichtung werden die vom Licht getroffenen Stellen der Asphaltschicht unlöslich, während die anderen ihre Löslichkeit behalten. Nach dem Belichten wäscht man zuerst das Collodiumhäutchen leicht mit Wasser ab, worauf noch eine Waschung mit Terpenthinöl und Wasser erfolgt, durch welche die Kupferplatte an den nicht belichteten Stellen bloßgelegt wird. Nunmehr wird zur Aetzung vorgeschritten; nachdem man auch die Rückseite der Kupferplatte mit Asphalt überzogen hat, wird dieselbe in verdünnte Salzsäure gebracht und hierauf der Asphalt abgewaschen. Die Zeichnung erscheint dann vertieft auf der Kupferplatte. Die Aetzung selbst erfordert viel Geschicklichkeit, welche durch Erfahrung erlangt werden kann. Die auf diese Weise erhaltene Matrize kann dann noch, wenn es nöthig ist, auf galvanoplastischem Wege umgekehrt werden. (Industrie-Blätter.)

Wright's Lichtmesser.

Ein Herr Wright hat am 18. Juni v. J. der Royal Society in London den Plan zu einem einfachen und sinnreichen Lichtmesser vorgelegt, welchen er seit drei Jahren benutzt. Ein runder Metallstab, dessen Längsseite mit einer Scala versehen, ist senkrecht auf einem schweren Fuß befestigt. Der obere horizontale Querschnitt des Stabes ist schneeweiß gefärbt, mit einem schwarzen Fleck in der Mitte. Ueber diesen Metallstab schiebt sich ein hohler, innen geschwärzter Metallcylinder mit gelinder Reibung. Will man mit diesem Instrument die Helligkeit des Tageslichtes an irgend einem besonderen Ort oder zu einer besonderen Zeit bestimmen, so richtet man das Auge auf den schwarzen Fleck des weißen Feldes und zieht den geschwärzten Cylinder langsam an dem Stab in die Höhe. Dadurch wird die obere weiße Fläche mit dem

Digitized by Google

schwarzen Fleck immer mehr verdunkelt, so daß man letzteren zuletzt nicht mehr sieht. Dieser Moment kann nun an der Scala, die in 100 Theile getheilt ist, abgelesen und die augenblickliche Lichtstärke durch Vergleiche leicht gefunden werden.

Freilich hängt die Genauigkeit dieser Methode sehr von der Sehkraft des Beobachters ab, aber ein und derselbe Beobachter dürfte doch zu relativ ziemlich richtigen Schlüssen gelangen. Auf wissenschaftliche Genauigkeit kann sie freilich keinen Anspruch machen. Dr. J. Schnauß. (Photographisches Archiv, 1869 S. 107.)

Praktische Anwendung der sensiblen Flammen.

Leuchtgasflammen, welche mit sehr langer Flamme brennen, haben bekanntlich die interessante Eigenschaft, daß sie gegen Geräusche sehr empfindlich sind; sie verkürzen sich und werden breit, so oft in dem Raume, in welchem sie sich befinden, ein Geräusch erzeugt wird. Diese Eigenschaft benutzte Hr. Barrett zur Construction eines Instrumentes, das vielfach praktisch angewendet werden kann.

Das Instrument besteht, nach einer Mittheilung in Les Mondes vom 11. Juni v. J., aus zwei senkrecht stehenden Kupferstäbchen, von denen eines an seinem oberen Ende unter einem rechten Winkel ein Metallband trägt, welches aus an einander geschweißten dünnen Lagen von Gold, Silber und Platin besteht. In Folge dieser Zusammensetzung dehnt das Band sich bei Einwirkung der Wärme ungleichmäßig aus; es krümmt sich zur Seite und kommt dadurch in Berührung mit einer Platinspitze, welche etwa 1 Centimeter vom Bande entfernt an dem anderen Kupferstäbchen angebracht ist. Beide Stäbchen sind mit den Polen einer kleinen elektrischen Batterie verbunden, in deren Kreis eine elektrische Glocke eingeschaltet ist, welche sich in einem entlegenen Theile des Saales befindet. Die Glocke tönt, sobald die Batterie geschlossen wird.

„Ich zünde mir," sagt Hr. Barrett, „eine empfindliche Flamme an, welche für gewöhnlich in einer Entfernung von etwa 25 Centimetern vom Metallbande brennt. Ich entferne mich 10 Meter von der Flamme und pfeife; die Flamme antwortet mir sofort, sie verkürzt sich und wird breiter. In dieser Weise kommt sie mit dem Metallbande in Berührung; dieses krümmt sich zur Seite, sowie es von der Flamme erreicht wird, berührt die Platinspitze, schließt den Strom, und man hört die entfernte Glocke, welche mir jedesmal antwortet, so oft ich pfeife."

In derselben Weise kann zu jeder Nachtstunde das Schreien eines Kindes in seiner Wiege sich automatisch in dem Zimmer seiner Eltern anzeigen. Durch eine sehr ähnliche Anordnung, aber mit einem anderen Brenner, würde jeder Dieb, welcher mit einem Nachschlüssel die Thür öffnet, durch dieses Geräusch eine entfernte Alarmglocke zum Tönen bringen. Ebenso ist es möglich, mit Benutzung der Fortpflanzung des Schalles im Wasser eine Vorrichtung zu construiren, mit deren Hülfe man im Nebelwetter das Nahen eines Schiffes erkennen könnte; der Apparat würde im Zimmer des Capitäns eine Glocke zum Tönen bringen. (Polytechnisches Notizblatt.)

Zur qualitativen Löthrohranalyse.

John Landauer empfiehlt (Chemical News, Nr. 399 und 404) zur Nachweisung der Gegenwart von Mangan und verschiedenen anderen Metallen mittelst des Löthrohres die Anwendung des chlorsauren Kalis. Zahlreiche Versuche haben ihm bewiesen, daß diese Methode in Bezug auf rasche Ausführbarkeit und Empfindlichkeit wenig zu wünschen übrig läßt. Das an sich weiße Salz, welches bekanntlich bei höherer Temperatur an die mit ihm in Berührung befindlichen Körper Sauerstoff abgibt, wird durch die Oxyde der nachzuweisenden Metalle entsprechend gefärbt. Man wendet zu diesen Proben am zweckmäßigsten Röhren von nicht zu starkem Glase an, welche bei etwa 15 Centimeter Länge eine lichte Weite von ungefähr 5 Millim. haben und einseitig geschlossen sind. In diese Röhre bringt man die feingepulverte Probe, mit der etwa gleichen Menge des gleichfalls zu feinem Pulver zerriebenen (zu diesem Zwecke mit etwas Alkohol angefeuchteten und dann bei gelinder Wärme getrockneten)

Digitized by Google

Reagens, und erhitzt ganz allmählich, anfangs mittelst einer Weingeistflamme, zuletzt mit Hülfe des Löthrohres, bis jede Sauerstoffentwickelung aufgehört hat, worauf die Reaction vollständig vor sich gegangen ist. Man beobachtet dann die Farbe, welche das Flußmittel angenommen hat. Einige von den empfindlicheren Reactionen sind die nachstehenden:

Eisen färbt das Salz . . . fleischroth;
Blei „ „ „ . . . gelblichbraun;
Kupfer „ „ „ . . . heller oder dunkler blau, in manchen Fällen schwarz;
Mangan „ „ . . . heller oder tiefer purpurroth;
Nickel (Ni^2O^3) „ . . . schwarz.

Die Mittheilung der Resultate ausführlicherer Untersuchungen behält sich der Verfasser vor. H.

Chemische Untersuchung der zum Gerben angewendeten Polcura; von Carl Schaper.

Unter diesem Namen erhielt Hr. Professor Wittstein von Hrn. Apotheker Leybold in St. Jago de Chile, außer verschiedenen anderen Naturalien, eine Substanz, welche auf einem Cordilleren-Grate in Chile, 12 — 14,000′ über dem Meere, aus dem sie umgebenden Porphyre hervortretend und von Melaphyr begleitet, in ungeheurer Menge vorkommt und dort häufig zum Gerben angewendet wird.

Sie ist ein schmutzig gelbes, lockeres krümelig-krystallinisches, säuerlich zusammenziehend schmeckendes Pulver.

Bis zu 120° C. erhitzt, verliert sie 13,560 Proc. am Gewicht, welche in Wasser bestehen.

Kochendes Wasser nimmt daraus 24,189 Proc. auf. Der unlösliche Antheil = 62,251 Proc. gibt an Salzsäure 12,351 ab, und die dann noch übrigen 49,900 sind Kieselsäure.

Die quantitative Analyse lieferte folgende Resultate:

A. Einzelne Bestandtheile.

In Wasser löslich	Kali	0,332	
	Natron	0,332	
	Kalk	2,597	
	Magnesia	1,303	
	Alaunerde	2,907	= 24,189
	Eisenoxyd	0,400	
	Chlor	0,049	
	Schwefelsäure	14,474	
	Kieselsäure	1,795	
In Wasser unlöslich	Magnesia	0,314	
	Alaunerde	2,007	
	Eisenoxyd [25]	6,700	= 62,251
	Schwefelsäure	3,330	
	Kieselsäure	49,900	
	Wasser	13,560	
	Summa	100,000	

B. Die Salze des in Wasser löslichen Theiles im neutralen wasserfreien Zustande.

0,641	schwefelsaures Kali
0,656	„ Natron
6,308	„ Kalk

[25] Nebst einer Spur Mangan.

Digitized by Google

3,910	schwefelsaures	Magnesia
9,722	„	Alaunerde
1,100	„	Eisenoxyd
0,084	Chlornatrium	
22,394		
dazu 1,795	freie lösliche Kieselsäure	
24,189		

C. Die einzelnen Bestandtheile und Salze des in Wasser löslichen Theiles in Procenten.

a. Bestandtheile.	b. Salze.
1,4 KO	2,5 KO + SO^3
1,4 NaO	2,7 NaO + SO^3
10,7 CaO	26,1 CaO + SO^3
5,4 MgO	16,1 MgO + SO^3
12,0 Al^2O^3	40,2 Al^2O^3 + $3SO^3$
1,6 Fe^2O^3	4,6 Fe^2O^3 + $3SO^3$
0,2 Cl	0,4 NaCl
59,9 SO^3	92,6
7,4 SiO^3	7,4 SiO^3
100,0	100,0

Aus der Zusammensetzung des in Wasser löslichen Theiles der Poloura ist leicht ersichtlich, daß derselbe in der That als eine natürliche Weißgerbbeize angewendet werden kann. (Wittstein's Vierteljahresschrift, Bd. XVIII, Heft 2.)

* * *

Repertorium der technischen, mathematischen und naturwissenschaftlichen Journal-Literatur. Mit Genehmigung des königl. preuß. Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten nach amtlichen Materialien herausgegeben von E. Schotte, Ingenieur und Bibliothekar an der königl. Gewerbe-Akademie zu Berlin. 1. Heft. Januar 1869. Leipzig, Quandt und Händel.

Die periodisch erscheinende Fachliteratur hat einen solchen Umfang erreicht, daß dem Einzelnen die Durchsicht sämmtlicher Zeitschriften kaum noch möglich ist. Es bedarf deßhalb eines Hülfsmittels, um den Stoff zu bewältigen und als solches dürfte das vorliegende Repertorium, unübertroffen von ähnlichen Unternehmungen, sowohl der Vollständigkeit, als der zweckmäßigen Anordnung der Materie nach, zu begrüßen seyn. Dasselbe soll, alphabetisch nach der Materie geordnet, den Inhalt von mehr als Hundert der namhaftesten in- und ausländischen Zeitschriften der Mathematik, Physik, Chemie, Mineralogie, des Ingenieurwesens, der Landwirthschaft, des Bergbaues, der Architektur, Gewerbepolizei und Gewerbestatistik, so wie die vom englischen Patent-Amt veröffentlichten Beschreibungen neuer Erfindungen (Specifications, jährlich 3 — 4000 Nummern), kurz angeben.

Die allgemeinste Anerkennung wird dem Unternehmen nicht fehlen. Monatlich erscheint eine Nummer im Umfange von 2½ — 3 Bogen; mit dem Schlußhefte wird ein ausführliches Sach- und Namen-Register über den Inhalt des ganzen Jahrganges geliefert und in besonderen Beilagen sollen neu erschienene, in sich abgeschlossene Werke aufgeführt und besprochen werden.

Bei schöner Ausstattung ist der Preis ein mäßiger (3 Thlr. pro Jahrgang).

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

XVI.

Centrifugal-Regulator von Professor W. Thomson in Glasgow.

Nach Engineering, Januar 1869, S. 1.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Dieser Regulator ist zunächst bestimmt zur Regulirung der Geschwindigkeit kleiner Motoren, wie sie bei verschiedenen Versuchen in chemischen und physikalischen Laboratorien, für Vorlesungen ꝛc. in Verwendung kommen, für Zeitmesser, telegraphische Instrumente (Morse'sche Apparate) ꝛc.

Als regulirende Kraft wird die durch eine Geschwindigkeitszunahme vergrößerte Centrifugalkraft von Schwungmassen benutzt, ohne jedoch denselben eine Vergrößerung ihres Abstandes von der Drehachse zu gestatten; die gesteigerte lebendige Kraft wird durch geeignet hervorgerufene Reibungswiderstände aufgezehrt und hiermit die Gleichförmigkeit der Bewegung erzielt.

Wie aus Fig. 39 und 40 ersichtlich ist, sind M, M die zwei Schwungmassen (Cylindersegmente), welche an den steifen Armen H (Fig. 40) um die senkrecht stehende Welle S rotiren. Der kräftige Ring R — aus Kanonengut und 12 Zoll innerem Durchmesser —, in der Ebene der Mittelpunkte der Massen M, M horizontal aufgestellt, verhindert ein Auswärtsgehen derselben. Die bei der normalen Geschwindigkeit entwickelte Centrifugalkraft wird durch den Zug der zwei kräftigen Gußstahlfedern P, P aufgehoben, indem dieselben durch die Verbindung mit den Segmenten M, M auf dieselben einen Zug nach der Achse ausüben; der Abstand der Feder von dem Schwingungsmittelpunkt von M beträgt 5 Zoll.

Die fixen Stifte F begrenzen den Spielraum, innerhalb welchem die Massen M, M dem Zuge der Federn P, P nach Innen folgen könnten. Arbeitet nun ein mit diesem Regulator ausgestatteter Motor mit beschleunigter Geschwindigkeit, so wird zunächst die entstehende Centrifugalkraft vom M die Zugkraft der Feder P zu überwinden suchen; bei einer kleinen Zunahme über die normale Geschwindigkeit wird jene größer als diese, und die Segmente M, M drücken gegen den fixen Ring R. Zwischen den Gleitflächen entsteht Reibung, welche um so größer wird, je größer die Zunahme an Geschwindigkeit ist; es wird somit der Ueber-

Digitized by Google

schuß der motorischen Kraft durch diese Reibung aufgezehrt und die Geschwindigkeit innerhalb bestimmter Grenzen erhalten.

Das Gewicht der Bleisegmente M beträgt an dem der Versammlung der Institution of Engineers in Scotland vorgelegten Mustereremplar je 26 Pfund; die erwähnten Federn P, P sind durch Correctionsschrauben so stellbar, daß jede Masse M für sich — die andere wird dabei mit einem Bindfaden festgehalten — gegen den Ring drückt, wenn der Regulator eine Geschwindigkeit von 120 Umdrehungen per Minute erreichte.

Der Schwingungsmittelpunkt von M steht nahezu $4\frac{1}{2}$ Zoll von der Drehachse ab, so daß die Centrifugalkraft M für die angegebene Geschwindigkeit 1,84 mal das Gewicht (26 Pfd.), also 48 Pfund betrug, d. i. auch die Größe der Zugkraft der adjustirbaren Feder P. Ueberschreitet die Geschwindigkeit die normale um $\frac{1}{8}$ Procent, so wird jede Masse M mit dem Druck von 0,19 Pfund an den Ring R angedrückt und für den Reibungscoefficient 0,105 beträgt die Reibung $\frac{1}{50}$, für beide Segmente $\frac{1}{25}$ Pfund, wirksam in der Entfernung von $\frac{1}{2}$ Fuß von der Drehachse. Die aufgezehrte Arbeit beträgt somit pro Umdrehung $\frac{1}{8}$ Fußpfund.

Eine einfache Modification, welche vom Professor Fleming Jenkin an dem beschriebenen Regulator vorgeschlagen wurde, soll denselben zu einem verwendbaren Dampfmaschinenregulator umwandeln. Nach diesem soll der Ring R frei beweglich, also um die Regulatorachse drehbar seyn. Eine Feder oder ein Gewicht sucht ihn stets im entgegengesetzten Sinne der Drehung der Achse zu bewegen und den Dampfzutritt zu vergrößern. Wird aber der Ring bei vergrößerter Geschwindigkeit in Folge der entstehenden Reibung von den Schwungmassen bewegt, so erfolgt durch geeignete Uebertragung eine Verminderung des Dampfzutrittes. J. Z.

XVII.

Dynamometer von Heinrich King, Ingenieur in Glasgow.

Nach Engineering, Februar 1869, S. 121.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

In Fig. 9—13 sind zwei Dynamometer dargestellt, wie sie vom Ingenieur King in Glasgow construirt werden.

Die Wirkung des in Fig. 9—11 gezeichneten Dynamometers

Digitized by Google

gründet auf dem Satze, daß die von einem Riemen R übertragene Kraft P gleich ist dem Unterschiede der Spannungen (T und t) des führenden und des geführten Riementheiles, somit die Arbeit aus dem Product dieser Kraft P = T — t in die auf gewöhnlichem Wege zu bestimmende Geschwindigkeit v gefunden wird.

Die beiden Riemenenden R, R sind nun durch eine hufeisenförmig gebogene, entsprechend kräftige Stahlfeder S verbunden, wie dieß aus Fig. 9 und 10 zu entnehmen ist, ähnlich wie aus Fig. 11, so daß dieser Federapparat an der Bewegung des Riemens Theil nimmt. Je nachdem die Spannung im Riemen die größere T oder die kleinere t ist, wird diese Feder an dem offenen Theil auseinander- oder zusammengezogen. Die in Folge der Kraftübertragung P um T — t erhöhte Spannung t wird durch eine Sperrradanlage auf eine Theilscheibe ersichtlich gemacht, indem das Sperrrad bei dem Auseinanderziehen der Federenden um einige Zähne weiter gerückt wird, während der Sperrkegel beim Zusammengehen der Enden der Feder lose zurückgleitet.

Unter der Voraussetzung, daß die Theilung an der Theilscheibe in richtigem Verhältnisse mit der Kraftäußerung steht, ist die Berechnung der Größe der letzteren allerdings sehr einfach. Findet man z. B. die mittlere Differenz der Spannungen T und t mit 100 Pfunden und ist die Geschwindigkeit 330 Fuß per Minute, so ist die übertragene Arbeit $100 \times 330 = 33{,}000$ Fußpfund oder eine Watt'sche Pferdekraft.

Das zweite Dynamometer ist aus Fig. 12 und 13 zu entnehmen. Die Maschine oder eine motorische Kraft wird durch einen Riemen R_1 mit der Scheibe A verbunden, während die Scheibe B durch den Riemen R_2 mit der zu prüfenden Maschine in Verbindung gesetzt wird. Die Scheiben A und B haben gleichen Durchmesser und laufen lose auf der gemeinschaftlichen Achse a. An jeder Scheibe ist ein Kegelrad fix, welche gleich großen Räder in ein drittes eingreifen, das an dem kürzeren Ende eines zweiarmigen Hebels H gelagert ist, dessen Drehungspunkt in der Achse der Scheiben A, B liegt. Das längere Ende des Hebels ist mit einer Theilung versehen, welche den Abstand des verstellbaren Gewichtes G (100 Pfund) vom Drehungspunkt oder auch sofort die jeweilig übertragene Arbeit angibt. Für die Gleichgewichtslage des Hebels H, welche durch die entsprechende Einstellung des Gewichtes G erzielt wird, findet man die von der Scheibe A auf die Scheibe B resp. die zu prüfende Maschine während einer Umdrehung übertragene Arbeit in Fußpfunden, wenn man das halbe Product aus dem in Pfunden ausgedrückten Gewichte G mit dem in Fußen berechneten Umfang eines

Digitized by Google

Kreises von dem Radius gleich dem Abstand des Gewichtes vom Drehpunkte des Hebels bildet. [26]

Das Gewichtchen g dient nur zur Ausgleichung des Uebergewichtes des längeren Hebelarmes. J. Z.

XVIII.

Der Ausblas-Condensator von Alexander Morton in Glasgow.

Nach dem Engineer, 1869 S. 9 und 132; Engineering, 1868 S. 557; Mechanics' Magazine, 1869 S. 101; Artizan, 1869 S. 2.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

In der Versammlung der Scottish Institution of Engineers zu Glasgow vom 25. November v. J. berichtete Professor Macquorn Rankine über den von Alexander Morton construirten Ausblas-Condensator (ejector-condenser), sowie über die mit demselben angestellten Versuche, welche sich für die praktische Verwendung dieses Apparates so günstig erwiesen, daß derselbe eine rasche Einführung bei den Dampfmaschinen finden dürfte.

Der in Fig. 1 im Längsschnitt dargestellte Ausblas-Condensator besteht der Wesenheit nach aus drei concentrisch in einander geschobenen Röhren, welche mit conisch geformten Mundstücken B_1, B_2 und C_1 versehen sind. Die äußerste Röhre D erweitert sich von dem Schlund C_1 aus nach der Heißwassercisterne hin trompetenartig nach einer parabolischen Curve; sie leitet das heiße Wasser ab, welches kalt durch die Rohrleitung B in den Condensator gehoben wird. Die Rohrstutzen C, C führen den verbrauchten Dampf aus den beiden Dampfcylindern der

---

[26] Die Begründung der Wirkungsweise dieses — übrigens nicht ganz neuen — Dynamometers ist einfach folgende:

Das Rad A (Fig. 14) übertrage auf jenes B die Kraft P; der Druck auf die Achse H des Zwischenrades ist dann 2P und dieser wirkt im Abstand r am kürzeren Hebelarm, während das Gewicht G im Abstande X das Gleichgewicht hält (Fig. 15), somit die Gleichung gilt

$$2 P r = G X \ldots . \quad 1$$

Während einer Umdrehung überträgt aber die Scheibe resp. das Rad A die Arbeit

$$L = P . 2 \pi r \ldots . \quad 2$$

Aus 1 folgt $\pi G X = P . 2 \pi r$

Somit ist die während einer Umdrehung übertragene Arbeit $L = \pi G X = \frac{2 \pi X . G}{2}$ = dem halben Product aus dem Gewichte G (Pfd.) in den Umfang des mit dem Abstand X als Radius gezogenen Kreises (in Fußen ausgedrückt). J. Z.

Digitized by Google

Versuchsdampfmaschine in den Apparat in einer aus der Figur deutlich entnehmbaren Weise ab.

In Folge der bei den ersten Versuchen gemachten Erfahrungen versah Morton den Condensator mit der von dem Hebel G (Fig. 2) stellbaren hohlen Regulirspindel A und einem Ventilkolben F, welcher durch eine Spiralfeder geöffnet wird, wenn das Vacuum im Cylinder abnimmt. Mittelst der Spindel A kann die Stärke des Injections-Wasserstrahles genau regulirt, selbst augenblicklich unterbrochen werden, worauf die Maschine mit Hochdruck weiter arbeitet. Wird das Vacuum im Condensator auf irgend eine Weise, z. B. durch Oeffnen eines Hahnes und hierdurch gestatteten Lufteintritt vermindert, so wird ein Dampfstrahl durch den Ventilkolben, die Röhre E und die Spindel A eingelassen und das Vacuum wieder hergestellt; beim regelmäßigen Betriebe der Maschine schließt aber F den centralen Dampfstrahl ab.

Die in Fig. 3 und 4 beigefügten Indicator-Diagramme zeigen, daß sich das Vacuum ziemlich gleichmäßig erhalten hat.

Uebergehend zu Rankine's Bericht über die angestellten Versuche, mögen zu deren Verständniß dessen einleitende Bemerkungen vorausgeschickt werden.

Die Versuche wurden an einer Maschine von 24 indicirten Pferdekräften mit zwei Cylindern von $10^1/_4$ Zoll[27] Durchmesser und 18 Zoll Kolbenhub vorgenommen. Die Umdrehungszahl betrug 73 bis 140 pro Minute und das Manometer wies 30 bis 40 Pfund Ueberdruck pro Quadratzoll nach. Ueberdieß wurde die Menge des Condensationswassers, dessen Temperaturänderung genau gemessen und dadurch das Mittel geboten den ganzen Dampfverbrauch zu berechnen und zu vergleichen mit der in nützliche Arbeit umgesetzten Dampfmenge, welche die abgenommenen Indicator-Diagramme angeben.

Zur richtigen Beurtheilung der Wirksamkeit des neuen Condensators muß erwähnt werden, daß die Umstände bei der Prüfung insofern ungünstig waren, als die Kaltwasserzuleitungsröhre nicht genügend weit war, so daß die Maschine von Zeit zu Zeit abgestellt werden mußte, um die Kaltwasserleitung zu füllen.

Hinsichtlich des Principes der Wirkung des Morton'schen Condensators und dessen Vergleich mit den üblichen Einspritzcondensatoren bemerkt Rankine Folgendes:

Bei jedem Condensator mit Einspritzung strömt das kalte Wasser

---

[27] Alle Maaße und Gewichte sind in englischen Einheiten ausgedrückt, ebenso die Temperaturgrade nach Fahrenheit angegeben.

Digitized by Google

mit ungefähr 43 bis 44 Fuß Geschwindigkeit pro Secunde in das Vacuum ein; mit noch größerer Geschwindigkeit entweicht der Ausblasdampf aus den Cylindern in den Condensator. In den gewöhnlichen Condensatoren wird diese Geschwindigkeit des Wassers und des Dampfes vollkommen aufgehoben und ihre lebendige Kraft in Bewegung der in der Cisterne befindlichen Flüssigkeit und schließliche Wärmeerzeugung umgesetzt. Zur Entfernung des Wassers, der Luft und des nichtcondensirten Dampfes aus dem Condensator wird eine Luftpumpe nöthig. Die zum Betriebe einer guten Anlage derselben nöthige Kraft ist erfahrungsgemäß gleichzusetzen einem Gegendruck auf die Kolbenfläche von $^1/_2$ bis $^3/_4$, im Durchschnitt von 0,6 Pfund pro Quadratzoll; dieser Kraftverlust entsteht nur durch die Vernichtung der Arbeitsmenge, welche in dem nach dem Condensator strömenden Dampf und Wasserstrahl enthalten ist. Bei dem Ausblas-Condensator erleiden diese Flüssigkeiten keine solche Störungen und ihre lebendige Kraft ist hinreichend, ohne Anwendung einer Pumpe alles Wasser, Luft und etwa nichtcondensirten Dampf aus dem Condensationsraum, — als solcher gilt der zwischen dem Mundstück B_1 und dem Schlund C_1 enthaltene Raum — durch das Abzugsrohr D nach der Heißwassercisterne zu befördern und hierbei die Betriebskraft einer Luftpumpe zu ersparen.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Apparat stieg das Wasser aus dem Reservoir durch die Röhre B nach dem conisch zulaufenden Mundstück B_1, dessen Oeffnung nahezu gleich ist jener des Einspritzrohres eines gewöhnlichen Condensators einer gleich starken Maschine, nämlich $^1/_{250}$ der Kolbenfläche. Das Kaltwassermundstück umgibt ein zweites und ein drittes ähnlicher Gestalt, in welche der Retourdampf aus den Cylindern eintritt. Die Oeffnungen der Mundstücke erweitern sich gegen das Abzugsrohr D hin. Die Geschwindigkeit des Wassers hängt natürlich vom Vacuum ab; aber dem eintretenden Strahl stellt sich kein anderes Hinderniß entgegen als die Reibung an den Mundstücken; er behält hinlänglich lebendige Kraft, um sich gegen den äußeren Druck aus dem Vacuum herauszubewegen. Durch den Abblasdampf wird diese lebendige Kraft und damit das Vacuum constant erhalten, so lange die Maschinen in Bewegung sind. Wird dieselbe unterbrochen, so behauptet sich das Vacuum trotzdem eine Zeitlang, indem durch die Regulirspindel ein centraler Dampfstrahl eingeleitet werden kann, der die Reibungsverluste des Wassers an den Mundstücken überwindet. Dieser Umstand ist von Vortheil für Schiffsmaschinen während dem Manövriren im Hafen, wobei ein continuirliches Vacuum erhalten bleiben kann.

Um auf die Versuchsresultate zu kommen — die Wirkung der

Digitized by Google

Condensation wurde sowohl durch Vacuummesser als auch durch Indicator-Diagramme (Fig. 3 und 4) untersucht, — so waren diese im Durchschnitt folgende:

Nach beiden Prüfungsarten zeigte der linksseitige Dampfcylinder, welcher in den Raum zwischen B_1 und B_2 ausblies, ein vollkommeneres Vacuum als der andere, mit dem äußersten Mundstück C_1 communicirende Cylinder.

Mittleres Vacuum in Zollen Quecksilber	24,5
„ „ in Pfunden pro Quadratzoll	12,0
Atmosphärischer Druck „ „ „ . . .	14,75
Mittleres Vacuum in den Cylindern unter dem Kolben nach den Diagrammen in Pfunden pro Quadratzoll	10,70
daher der mittlere Gegendruck auf die Rückseite des Kolbens Pfd. pro Quadratzoll	4,05

Dieser Gegendruck schwankte bei den verschiedenen Versuchen zwischen 3 und $4\frac{1}{2}$ Pfunden pro Quadratzoll, Resultate wie sie ebenso gut bei gewöhnlichen Condensatoren erzielt werden. Daraus folgt, daß der neue Condensator den ausblasenden Dampf mindestens ebenso gut condensirt und das Ausstoßen des Condensationswassers (Luft, eventuell Dampf) ebenso genügend bewirkt, während die zum sonstigen Betriebe der Luftpumpe nöthige Kraft erspart wird.

Im Obigen wurde schon ein Uebelstand bei den angestellten Versuchen hervorgehoben, nämlich die geringe Weite der Kaltwasserleitungsröhre (gewiß auch der Mangel der Regulirspindel und des Ventilkolbens, welche sich eben in Folge der Versuche für nöthig erwiesen); ein weiterer Mißstand lag an der Versuchsmaschine, an dem Mangel aller Verpackung und Ueberhitzung, weil unter solchen Umständen ein beträchtlicher Theil des Dampfes in den Cylinder condensirte, aber beim Retourgange des Kolbens wieder in Dampf überging und dabei Wärme aus dem Dampfkessel in den Condensator ableitete, ohne Arbeit zu verrichten; dadurch wurde die Wirksamkeit des Condensators überflüssig beeinflußt.

Wie auch schon angedeutet und aus der Tabelle zu entnehmen ist, bat Professor Rankine den totalen Dampfverbrauch aus der Erhöhung der Temperatur des Condensationswassers berechnet und daraus gefunden, daß derselbe $2\frac{1}{2}$ mal größer war als die Dampfmenge, welche nach den Indicator-Diagrammen in den Cylindern Arbeit verrichtete.

Bei Vermeidung der angegebenen Uebelstände darf zuversichtlich eine Steigerung der Wirkungsfähigkeit dieses Condensators erwartet werden.

Digitized by Google

Zusammenstellung der Dimensionen der Versuchsmaschine und der Resultate der mit Morton's Ausblas-Condensator angestellten Versuche.

Dampfkolbenquerschnitt	80 Quadratzoll
Kolbenhub	1,5 Fuß
Kaltwassermundstück B, Durchmesser . . .	0,9 Zoll
„ Querschnitt . . .	0,638 Quadratzoll 0,00443 Quadratfuß
Kaltwasserreservoir, Querschnitt 8 × 3½ . .	28 Quadratfuß
„ mittlere Saughöhe . .	5,25 Fuß
Wasserabzugsröhre D, Durchmesser des Schlundes C_1	0,9375 Zoll
„ Querschnitt . . .	0,690 Quadratzoll 0,00479 Quadratfuß
„ Durchmesser der Oeffnung .	3,0 Zoll
„ Querschnitt . . .	7,07 Quadratzoll 0,0491 Quadratfuß

Kaltwasserzufluß pro Minute . . .	11,48	Kubikfuß . .	716,4	Pfund
„ „ Secunde . .	0,1913	„ . . .	11,94	„
„ Geschwindigkeit im Mundstück B_1 pro Secunde $\frac{0,01913}{0,00443}$			43,2	Fuß
„ Entsprechende Geschwindigkeitshöhe resp. Druck pro Quadratzoll	29	Fuß resp.	12,57	Pfd.
„ Hierzu Saughöhe . . .	5,25	„ „	2,275	„
„ Daher ganze Hubhöhe . .	34,25	Fuß resp.	14,845	Pfd.
„ Temperatur (Fahrenheit'sche Grade)			47°	

„ Mittlere Arbeit pro Minute beim Heben und Fortstoßen des Wassers (abgesehen von der Reibung) 716,4 × 34,25 = 24537 Fußpfund oder Indicator-Pferdekräfte 0,744.

Mittlerer Barometerstand 30,05 Zoll Quecksilber, resp. 14,75 Pfd. pro Quadratzoll.

Versuchsreihe.	Rechter Cylinder.		Linker Cylinder.		
	A	B	C	D	E
Nummer der Diagramme . .	1	2,3,4 u. 5	6	7 u. 8	9
Umdrehungszahl pro Minute .	130	93	ca 140	107	108
Dampfspannung (Ueberdruck in Pfdn. pro Quadratzoll) . .	34	32 bis 38	—	35	40 bis 30
Dampfspannung, absolute . .	48,75	46,75 b. 52,75	—	49,75	54,75 b. 44,75
Vacuum unt. Atmosphärendruck, *	12,03	12,4	—	12,3	—
Pfd. pro Quadratzoll . . .	11,54	12,1	—	11,8	—
Vacuum, absolutes	2,72	2,35	—	2,45	—
	3,21	2,65	—	2,95	—
Mittlerer Gegendruck	4,25	3,12	4,50	4,38	4,00
Absoluter Druck beim Austritt .	10,75	10,80	8,75	12,00	10,50

* Die erste Angabe gilt für den linken, die zweite für den rechten Cylinder.

Digitized by Google

Versuchsreihe.	Rechter Cylinder.		Linker Cylinder.		
	A	B	C	D	E
Ursprünglicher absoluter Druck .	42,75	38,25	32,75	42,75	42,75
Mittlerer effectiver Druck . . .	15,25	14,83	9,85	16,78	15,90
Mittlerer absoluter Druck . . .	19,50	17,95	14,35	21,16	19,90
Temperatur des abfließenden Wassers (in Graden Fahrenheit) .	86,5	80,5	—	88,0	91,0
Erhöhung der Temperatur des Wassers (ursprüngl. von 47° F.) .	39,5	33,5	—	41,0	44,0
Wärmeverlust durch das pro Minute abfließende Wasser in Calorien	28298	23999		29372	31522
Kolbengeschwindigkeit in Fußen per Minute	390	279	420	321	324
Druck auf einem Kolben in Pfdn. .	1220	1186,4	788	1342,4	1272
Indicirte Arbeit eines Cylinders, Fußpfunde per Minute . .	475800	331006	330960	430910	412128
Indicirte Arbeit beider Cylinder .	951600	662012	661920	861820	824256
„ „ in Pferdekräften .	28,8	20,0	20,0	26,1	25,0
„ „ ausgedrückt in Calorien	1233	858	858	1116	1068
Totaler Wärmeverbrauch pro Minute in Calorien	29531	24857	—	30488	32590
Wirkungsgrad der Maschine . .	0,042	0,035	—	0,037	0,033
Dampfverbrauch durch den Indicator angezeigt in Kubikfußen pro Minute	433	310	467	357	360
Volum eines Pfundes Dampf in Kubikfußen	35	35	43	32	36
Gew. der vorhergehenden Dampfmenge in Pfunden	12,4	8,9	10,9	11,2	10,0
Temperatur des Dampfes am Ende des Hubes (Gr. Fahr.) . . .	197	197	187	202	196
Wärme, welche in 1 Pfd. dieses Dampfes enthalten ist, von der Temperatur (47° F.) des abfließenden Wassers an gerechnet .	1087	1093	—	1086	1082
Wärmemenge in dem condensirten, durch den Indicator angezeigten Dampfquantum (über 47° F. gerechnet)	13479	9728	—	12162	10810
Wärmeverlust durch das abfließende Wasser (wie oben)	28298	23999	—	29372	31522
Wirklicher Dampfverbrauch in Pfunden pro Minute, aus der Wärme des abfließenden Wassers berechnet	26,0	22,0	—	27,0	29,1
Verhältniß zwischen dem wirklich condensirten und dem indicirten Dampfverbrauch	2,10	2,47	—	2,41	2,91
Ersparniß an Arbeit in Fußpfunden pro Minute durch Wegfall der Luftpumpe, wenn dafür 0,6 Pfd. Belastung pro Quadratzoll Kolbenfläche (160 Quadratzoll) gerechnet wird	37440	26784	40320	30816	31104
Desgleichen in Indicator-Pferdekräften	1,13	0,81	1,22	0,93	0,94

Digitized by Google

Hieraus ergeben sich folgende Durchschnittsresultate:

Mittlere Ersparniß an Arbeit durch Wegfall der Luftpumpe in Indicator-Pferdekräften	1,0
Mittlere Leistungsfähigkeit der Maschine in Indicator-Pferdekräften	24,0
Mittlerer Gegendruck in den Cylindern in Pfunden pro Quadratzoll	4,05
Mittleres Vacuum in den Cylindern pro Quadratzoll	10,6
„ „ nach dem Condensorbarometer in Pfunden pro Quadratzoll	12,0
„ „ in Zollen Quecksilbersäule	24,5
Von der indicirten Leistung kommen ungefähr $^2/_3$ auf das Vacuum in den Cylindern.	
Temperatur des kalten Wassers in Fahrh. Graden	47
Mittlere Temperatur des abfließenden Wassers	86,5
Mittlere Zunahme der Temperatur	39,5

Soweit gehen die bis jetzt bekannt gewordenen Versuchsresultate; weitere Versuche unter Berücksichtigung der gewonnenen Erfahrungen werden folgen. Diese sollen dann feststellen, ob die Anwendung des neuen Condensators auch bei großen Maschinen, etwa mit Kolbendurchmesser von 80 Zoll, sich praktisch bewähren wird, woran Rankine nicht zweifelt.

Da der Apparat nur vom Retourdampf betrieben wird, so stellen sich die Kosten desselben erheblich niedriger als die der gewöhnlichen Condensatoren; Morton gab etwa $^1/_4$ derselben für seinen Apparat an und bemerkte dabei, daß das Vacuum unter günstigeren Verhältnissen auf 27 und 28 Zoll gestiegen, ja noch höher zu erwarten sey, wenn trockener Dampf verwendet würde.

Auch den Wasserverbrauch hält Morton nicht für größer als sonst, was aber Rankine und Howden aus dem Grunde nicht zugeben, weil das abfließende Wasser bei Morton's Condensator nur $86^1/_4{}^0$ F. hatte, während für ein gleiches Vacuum bei Einspritz-Condensatoren die Temperatur des Condensationswassers circa 120^0 F. betrage, was nur durch die geringere Menge des Einspritzwassers, welches also höher erwärmt werde, zu erklären sey. Richtige Vergleiche werden sich nun nach Anbringung der Regulirspindel, durch welche die Stärke des Injectorwasserstrahles genau regulirt werden kann, nach weiteren Versuchen anstellen lassen. Kirk hält den neuen Condensator durch die mit demselben erzielbare Gewichtsverminderung der Condensatoren für sehr vortheilhaft für Schiffsmaschinen; bei dieser Anwendung ist auch der Umstand von großem Vortheil, daß Morton's Condensator nicht nothwendigerweise im tiefsten Punkte liegen muß. Auf den günstigen Umstand der Erhaltung eines continuirlichen Vacuums beim Manövriren der Schiffsmaschinen im Hafen wurde schon oben hingewiesen.

In der Erklärung, daß Morton's Condensator als eine neue und

Digitized by Google

wichtige Verbesserung der Dampfmaschinen zu betrachten sey, stimmten Prof. Rankine, Prof. Thomson und viele Fachleute überein.

In wie weit aber die in Fig. 5 skizzirte Modification und Anordnung des Morton'schen Condensators an Locomotiven praktisch ist, muß die Erfahrung lehren. G und H bezeichnen die Ausblasrohre, welche in die Mundstücke I und J auslaufen; letzteres umhüllt ersteres. Der Ausblasdampf des einen Cylinders erzeugt ein theilweises Vacuum in dem Ausblasraum des anderen, und dann umgekehrt beim Hubwechsel.

In der Versammlung des Eingangs erwähnten Vereines nahm der Ingenieur Barclay aus Kilmarnock die Priorität der Erfindung des Ausblas-Condensators für sich in Anspruch. Auf die hierbei vorgeführten interessanten Entwickelungsstadien des Condensators kommen wir zurück. J. Z.

XIX.

Regulator zur Erhaltung einer gleichförmigen Dampfspannung in Dampfleitungen, von Wadsworth und Eastwood in Blackburn.

Nach dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXIX p. 43; Januar 1869.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

In vielen Fällen, in welchen Dampf zur Heizung ꝛc. verwendet wird, findet die Erzeugung desselben unter höherem Drucke als seine Verwendung statt. Ein Dampfhahn in Verbindung mit einem Sicherheitsventile wird zumeist als Regulirungsmittel verwendet, das jedoch stets Unannehmlichkeiten darbietet. Ganz abgesehen von der erforderlichen unausgesetzten Beaufsichtigung treten hierbei Dampfverluste ein, welche, vielleicht nicht von Belang, doch immerhin lästig sind. Zur automatischen Regelung der Dampfvertheilung sind schon verschiedene Anordnungen getroffen worden und sie liefern auch in der Verwendung ganz zufriedenstellende Resultate.[28] Der von Wadsworth und Eastwood construirte Apparat beruht auch auf keinem neuen Principe; was ihn aber

---

[28] Man sehe die Beschreibung des Dampfvertheilers von Tulpin und Séraphin im vorhergehenden Hefte dieses Journals S. 3.

Digitized by Google

der Berücksichtigung werth macht, sind 1) die geringen Dimensionen und 2) die Leichtigkeit der Handhabung desselben.

Der in Fig. 38 in $^1/_2$ der wirklichen Größe dargestellte Längenschnitt zeigt einen Dampfvertheiler für eine Leitung von 29 Millimeter Durchmesser; die Größe desselben beträgt nicht erheblich mehr als die eines gewöhnlichen Hahnes. Der am unteren Theile angebrachte Hebel hat eine totale Länge von 400 Millimeter und kann nach Belieben, also den Umständen entsprechend, in horizontaler Ebene gestellt werden. Die Untersuchung des Apparates kann sehr leicht bewerkstelligt werden, sowie für dessen gleichförmige Wirksamkeit eine viermonatliche Erfahrung spricht.

Der von dem Dampfkessel kommende Dampf tritt durch A ein, passirt die beiden Oeffnungen, in welchen sich die Ventile S und S_1 bewegen, und gelangt weiter in die Dampffortleitungsröhre B, entsprechend expandirt.

Die Ventile S und S_1 sitzen an der Achse T, an deren unterem Ende der mit ringförmigen Einschnitten versehene Kolben T_1 sich befindet. Derselbe stützt sich auf den Knopf C am oberen Ende der Spindel C,C_1, die im unteren Ende in den Bügel C_1, D übergeht, durch welchen der mit der kurzen Kurbel E, D verbundene Hebel F,F_1 geht.

Der Drehpunkt des Belastungshebels ist G; das Gewicht K dient zur Ausgleichung des Gewichtes des längeren Hebelarmes, während das bewegliche Gewicht P je nach der zu erzielenden Dampfspannung in der Rohrleitung B in den verschiedenen Einschnitten am Hebelende aufgehängt wird.

Um dem zu erreichenden Zwecke stets zu entsprechen, muß die Wirksamkeit dieses Dampfvertheilers unabhängig seyn von der ursprünglichen Dampfspannung, was geschieht, wenn die dem Drucke ausgesetzten Ventilringquerschnitte vollkommen gleich sind; eine Bedingung, deren Eintreffen zunächst geprüft werden soll, falls der Apparat nicht regelmäßig wirkt. Eine geringe Abweichung beeinflußt nicht wesentlich die Spannung des expandirten Dampfes, dessen Spannung dann nicht genau jener gleich wird, welche sonst der betreffenden Gewichtslage am Hebelende F_1 entspricht.

Beim ersten Anblick der Abbildung erscheint es auch möglich, daß Dampf leicht zwischen dem Kolben T_1 und der Cylinderwand entweichen kann, was jedenfalls ein ernstliches Bedenken gegen die Anwendung dieses Apparates hervorrufen müßte, indem die Spindel C,C_1 ohne Stopfbüchse durch den Schraubenkopf M hindurchgeht, also einen continuirlichen Dampfaustritt gestatten könnte. Indeß erweist sich dieser gefürchtete Uebelstand bei dem seit vier Monaten im Etablissement von Dollfuß-Mieg und Comp. in Verwendung stehenden Dampfvertei-

Digitized by Google

ler ungerechtfertigt. Die geringe Menge des sich condensirenden Dampfes, welche sich unter dem Kolben sammelt, wird durch ein nach Außen führendes Röhrchen N abgeleitet, welches in den Hohlraum der Schraube O mündet.

Zum Herausnehmen und Untersuchen der Ventile lüftet man die Deckschraube V, welche den Apparat oben dampfdicht verschließt.

Die Dampfeinströmungsöffnung bei A ist mit einem leicht zugänglichen und zeitweilig zu reinigenden Sieb bedeckt, um allenfallsige fremde Theile vom Apparat abzuhalten, da sie sonst dessen Spiel leicht beeinträchtigen könnten.

Im Uebrigen empfiehlt sich nach den gewonnenen Erfahrungen dieser sehr einfache Apparat, welcher ganz aus Rothguß hergestellt ist.

J. Z.

XX.

Baker's Bolzen mit excentrisch stehendem Kopfe.

Nach Engineering, December 1868, S. 548.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Wenn in gewissen Fällen (z. B. beim Leckwerden eines Schiffes) Platten aus Metall oder aus anderem Material, welche nur von einer Seite zugänglich sind, provisorisch verbunden werden sollen, so kann die in Fig. 16, 17 und 18 dargestellte Anordnung von Werth seyn.

Der Bolzen b mit dem excentrisch stehenden Kopf K wird durch das excentrisch gebohrte Loch eines metallenen oder hölzernen runden Zwischenstückes f gesteckt (Fig. 17 und 18); doch kann dieses Futter f auch aus einem anderen, eben geeigneten Material genommen werden.

An der Verbindungsstelle der Platten P, P′ wird sodann ein rundes Loch von einer dem Durchmesser von f entsprechenden Weite gebohrt und der Bolzen mit dem Futter durchgesteckt; hat man den Bolzen um 180^0 gedreht, und damit aus der Stellung Fig. 17 in jene Fig. 16 gebracht, so wird die Mutter m angezogen.

Diese Anordnung ist hauptsächlich für Schiffsunfälle berechnet, wobei das Futter f aus Holz genommen wird, welches im Wasser aufschwillt und die Bohrung dicht ausfüllt.

J. Z.

Digitized by Google

XXI.

Zündhölzchenschneidmaschine von Charles und Comp. in Bordeaux.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1869, S. 281.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Bevor wir auf die Beschreibung der in Figur 6, 7 und 8 in $^1/_8$ wirklicher Größe dargestellten Maschine eingehen, mögen einige statistische Angaben von Heinr. Peligot im Recueil de la Société des ingénieurs civils angeführt werden.

Nach diesen stellt sich der tägliche durchschnittliche Verbrauch an Zündhölzchen in Frankreich per Kopf auf 6, in England auf 8 und in Belgien auf 9 Stück heraus. Nimmt man für Europa im Mittel 6 Stück pro Kopf und Tag an, so beträgt der tägliche Verbrauch zweitausend Millionen Zündhölzchen.

Das mittlere Gewicht derselben schwankt bedeutend. Von den in Frankreich zumeist verwendeten „allumettes à la livre" gehen 3000 auf 1 Kilogramm, während von jenen großentheils in Oesterreich und Schweden erzeugten 8000 bis 10,000 Stück das gleiche Gewicht haben. Rechnet man im Durchschnitt 6000 auf ein Kilogramm, so stellt sich der tägliche Verbrauch auf mehr als 300,000 Kilogramme. Mit Rücksicht auf den bei der Erzeugung sich ergebenden Abfall beträgt für Zündhölzchen der Jahresverbrauch an geeignetem Holz über 400,000 Kubikmeter. Die Zahl der in Europa mit der Fabrication beschäftigten Arbeiter schätzt Peligot auf 50,000 und den Werth des Fabricates auf mehr als 250 Millionen Franken.

Die Herstellung der Zündhölzchenspäne (Drähte) erfolgt auf verschiedene Arten. Auf Hobelmaschinen werden die Hölzer mit einem breiten Hobeleisen zunächst nach der Länge in parallele Schichten und dann in einer darauf senkrechten Richtung in Holzdrähte von quadratischem Querschnitt zerschnitten.

Hierbei läßt man zeitweilig die Späne auf einer gemeinschaftlichen Unterlage von Holz stehen, indem man den Schnitt nicht ganz hindurch führt.

Zur Erzeugung runder, ovalförmiger oder façonirter Zündhölzchen dienen besondere Zündhölzchen-Hobel, deren schmale Eisen statt der Schneide einige trichterartige, an der engen Oeffnung scharfrandige, dicht unter der Sohle liegende Röhrchen von entsprechender Gestalt besitzen.

Digitized by Google

Auch werden solche Hobel bei Hobelmaschinen verwendet und die Drähte auf einen Zug erzeugt.[29]

Die zu beschreibende Maschine ist eine Zündhölzchenschneidmaschine nach der ersten Art. Der zu bearbeitende Holzblock wird durch Walzen unter das Messer geführt, welches durch eine Kurbel und Lenkstange von der Hauptwelle hin- und hergeführt wird. Die tägliche Lieferung, bei 10 Arbeitsstunden, beläuft sich auf 10,000 Packete von je 200 Hölzchen.

Fig. 6 stellt die Seitenansicht, Fig. 7 den Grundriß und Fig. 8 einen Querschnitt nach der Linie 1, 2 der Fig. 6 in $^1/_8$ wirklicher Größe dar.

B bezeichnet den Arbeitstisch, welcher auf einem Fußgerüst in entsprechender Höhe sich befindet. Auf der unteren Seite des Tisches sind zwei Lager für die gekröpfte Welle A angebracht, welche mittelst der Seilscheibe a von irgend einem Motor in Bewegung gesetzt wird. An dem anderen Ende der Welle sitzt das Schwungrad V; dagegen nahe der Schnurscheibe das Excenter b, von welchem aus mit Hülfe der um den Stift l drehbaren Hebelanordnung m, m' die allmähliche Weiterrückung des Holzblockes erfolgt. Von dem Hebelarm m geht der Sperrkegel L zu dem Sperrrade R, das auf der Achse r sitzt, und dreht diese nach Maßgabe der Bewegung des Excenters b. An derselben Achse r sitzen die Schrauben ohne Ende v und v', durch welche somit die Schraubenräder p und p', endlich die Riffelwalzen C und C' abwechselnd gedreht werden, zwischen welchen die ruckweise Zuführung des Holzblockes erfolgt.

Die Zuführwalze C ist fix gelagert, dagegen kann sich die Walze C' in Folge der Wirkung des Zuggewichtes c (15 Kilogrm.) mit einem constanten Druck gegen das vorgeführte Holz andrücken. Das Messer H, welches das Holz in Schichten schneidet, erhält eine auf- und abgehende Bewegung durch den Hebel D und die mit der gekröpften Hauptwelle in Verbindung stehende Kurbelstange D'. Wie aus Fig. 6 und 8 ersichtlich ist, sitzt das Messer H an dem Bügel h; die Tiefe des Niederganges ist durch die Mutter und Gegenmutter m veränderlich und richtet sich nach der Haltbarkeit des Materiales. Der unterste Holzschnitt bleibt aber auf eine gewisse Dicke unversehrt, damit die Drähte auf einer gemeinschaftlichen Unterlage bleiben.

Während dem Schneiden drückt die horizontale Blechplatte F durch die Spiralfedern s, s auf die obere Holzfläche, während sich die Blech-

[29] Nach diesem Princip ist Wrana's Zündhölzchenhobelmaschine construirt; man s. polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 187.

Digitized by Google

schienen j,j beim Eintritt und j',j' an der Austrittsstelle an die Seitenflächen anlegen; in dieser Absicht, und um sich nach den verschiedenen Holzstärken gehörig anzulegen, drücken die Spiralfedern I und I' auf die Schienen j',j'. Zwischen den genannten Führungsschienen liegen noch die in Fig. 7 punktirt angegebenen und mit G bezeichneten Leitschienen mit der Spiralfeder g.

Es wird somit zunächst der Holzblock in parallele, an einem Ende zusammenhängende Streifen und hierauf in senkrechter Richtung in vollständig regelmäßige und gut geschnittene Holzdrähte quadratförmigen Querschnittes zertheilt, welche sämmtlich an dem unteren Ende durch eine dünne Holzschichte vereinigt bleiben. J. Z.

XXII.

Wheeler und Wilson's verbesserter Stoffschieber für Nähmaschinen.

Nach dem Engineer, November 1868, S. 400.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die frühere Einrichtung des Stoffschiebers an Wheeler und Wilson's Nähmaschinen ist bekannt. Die Schiebzähne sind mit einem Hebel in Verbindung, von dem eine senkrechte Platte absteht, gegen welche der Excenter neben der Riemenrolle bei seiner Drehung drückt und so den Transporteur waagrecht vorschiebt; eine Spiralfeder bringt die Rückbewegung hervor. Das Heben bewirkt die Mantelfläche des Excenters, während der Transporteur durch das eigene Gewicht (oder auch durch den Zug einer Feder) niedergeht. Die Stichlänge hängt von dem größeren oder kleineren Rückgang des Schiebhebels ab, welcher durch einen Hebel oder eine excentrisch gelagerte Scheibe begrenzt wird.

Der Transporteur, Fig. 19 und 20, ist derselbe geblieben, doch erfolgt dessen Bewegung in einer anderen aus der Abbildung zu entnehmenden Weise. Der Bügel y, y in Verbindung mit der Platte 14 und den Schiebzähnen 11 ist auf die Hauptwelle aufgesetzt und ruht mit dem Theile U auf einem Excenter, wird somit bei der Drehung desselben gehoben.

An dem Bügel sitzt der drehbare Arm 13, welcher sich mit dem oberen Ende gegen die unregelmäßig geformte Seitenfläche der Rolle R anlegt, indem das Ganze dem Zug der Spiralfeder 12 folgt. Bei der

Digitized by Google

Drehung der Rolle wird somit der Transporteur zur rechten Zeit vorgeschoben, während er mit dem Bügel y, y gehoben ist. Die Spiralfeder bewirkt den Rückgang und fördert auch den Niedergang des Transporteurs.

An dem gegabelten Ende des Armes 13 sitzt die Schraube 10, welche an dem Schenkel des Bügels drehbar aber unverrückbar gelagert ist. Durch Drehung dieser Schraube nach rechts oder links wird die Stichlänge größer oder kleiner, je nachdem eben das obere Ende des Armes 13 weiter oder näher zur Drehungslinie steht.

J. J.

XXIII.

Ausbreitmaschine für Zeuge; von Paul Heilmann in Mülhausen (Elsaß).

Nach Armengaud's Génie industriel, Februar 1869, S. 82.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Durch verschiedene vor dem Drucken vorgenommene Operationen werden die Gewebe mehr oder weniger derartig verzogen, daß die Schußfäden nicht gerade liegen und die Stücke an verschiedenen Stellen eine etwas verschiedene Breite haben, da sie ungleich „eingehen."

Diesem Umstande sucht man durch eine Streckung in der Breitenrichtung abzuhelfen, mittelst Handarbeit oder besser auf besonderen Ausbreitmaschinen. Unter diesen sind seit längerer Zeit solche bekannt, welche den Stoff in allen Punkten seiner Breite gleichzeitig angreifen, um eine Dehnung in der Querrichtung zu erzielen, welche auch aus dem Grunde nöthig wird, um einer Stoffgattung, sey sie nahezu fertige Handelswaare oder ein erst zu bedruckendes Halbfabricat, eine durchaus gleiche Breite zu geben.

Nach diesem Princip ist die Streckmaschine für Gewebe construirt, welche sich W. Leeing in England im Jahre 1856 patentiren ließ;[30] bei derselben geht der Stoff zwischen zwei Walzen hindurch, deren Oberflächen eine abwechselnde Reihe ringförmiger Wülste und Vertiefungen darbieten, wobei die Ringe oder Wülste der einen Walze in die Vertiefungen der anderen eingreifen. Mit dem zu streckenden Fabricat geht

[30] Polytechn. Journal Bd. CXLV S. 18.

Digitized by Google

ein Gewebe aus Kautschuk oder sonstigem elastischem Material zugleich zwischen den beiden Walzen hindurch; dieser Mitläufer schützt den Stoff vermöge seiner Elasticität und verursacht, daß er besser als durch das einfache Durchgeben durch die Walzen ausgedehnt und in der Breite gestreckt wird. Die Kautschukhülle war in Form eines endlosen Tuches um die untere Walze gelegt und bewegte sich langsam in der Richtung des Stoffganges.

Heilmann's Ausbreitmaschine war schon in Paris im Jahre 1867 durch die Firma J. Ducommun und Comp. in Mülhausen ausgestellt.[31] Herr C. Burnat sagt in seinem Berichte im Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXVIII p. 375, über die allgemeine Einrichtung dieser Maschine Folgendes:

Zwei gußeiserne über einander liegende Walzen von der Breite des Stoffes sind mit einer Reihe ringförmig über die Oberfläche gehender Cannelirungen versehen, und greifen die Erhöhungen der einen Walze in entsprechende Vertiefungen der anderen. Von einem Kurbelrade aus wird mit Hülfe von Stellschrauben der Abstand der beiden Walzen, je nach dem Stoffe und der zu erzielenden Dehnung, geregelt. Eine der Walzen ist mit einer Kautschukhülle umgeben, welche gehörig gespannt an beiden Seiten gegen die Zapfen hin befestigt ist.

Unter dieser Voraussetzung wird beim Näherstellen der cannelirten Walzen der Kautschukmantel eine Ausdehnung erleiden, welche sich gleichmäßig auf das durch die Walzen gehende Gewebe erstrecken wird; bei immer größer werdender Annäherung der Walzen kann schließlich die Ausdehnung des Zeuges bis zum Reißen desselben in lauter parallele Längsstreifen fortgesetzt werden. Die Dehnung des Gewebes erfolgt um so nachhaltiger, je dicker der Kautschukmantel ist und wenn derselbe gleichzeitig auf der Walze sich verschieben kann.

Für feine, empfindliche Gewebe umschließt man beide Walzen mit einem Kautschukmantel; in den gewöhnlichsten Fällen genügt aber der Ueberzug der unteren Walze. Die obere Walze kann auch zuweilen aus Holz verfertigt werden.

Von der oben genannten Firma wurden seit 1865 bereits 30 Maschinen dieser Art geliefert und haben sich alle Stimmen in günstiger Weise über deren Wirkungsfähigkeit ausgesprochen.[32] (In einzelnen

---

31 Kick und Rusch, Beiträge zur Spinnerei-Mechanik, S. 78.

32 Die erste Maschine wurde bei Gebr. Heilmann aufgestellt und nach siebenmonatlicher günstiger Versuchszeit definitiv übernommen; ebenso günstige Urtheile hierüber kamen von Lemaitre-Lavotte in Bolbec, von Schlieper und Baum in Elberfeld u. A.

Digitized by Google

Fällen hat die Maschine den Zweck, die Steifigkeit des appretirten Gewebes zu mildern, auch demselben eine schwache Glätte zu ertheilen.) Eine am Schlusse beigefügte Tabelle gibt für verschiedene Versuche die Zunahme in der Breite an; im Mittel soll man folgende Grenzen in der Breitezunahme einhalten:

a) bei einem Durchgang bei gedruckter Waare 20 bis 25 Millimeter.
„ „ „ „ gebleichter „ 25 bis 30 „
b) bei zwei Durchgängen im Durchschnitt 50 bis 60 „

Von dieser Ausdehnung bleibt jedoch nach Verlauf der weiteren Appreturoperationen nur ungefähr $^1/_4$ erhalten; auch hat dieselbe keinen Einfluß auf die Länge des Gewebes, wenn dasselbe in dieser Richtung gehörig gespannt bleibt.

Hinsichtlich der Abnutzung des Kautschuks ist zu bemerken, daß diese von der Natur der zu dehnenden Stoffe sowie von der vorangegangenen Zurichtung derselben und der zu erzielenden Dehnung abhängt. Nach den gewonnenen durchschnittlichen Erfahrungen muß alle drei Monate der Kautschuküberzug ausgetauscht werden, welcher durchschnittlich $2^1/_2$ Kilogramme wiegt und 10 bis 11 Frcs. per Kilogrm. kostet. Der Preis der vollkommen eingerichteten Maschine beträgt 2000 Frcs.

Die nähere Einrichtung der Maschine von Heilmann ist aus Fig. 41 bis 43 zu entnehmen. Der zu dehnende Stoff geht von A aus und der gedehnte wird entweder bei B aufgewickelt oder bei B′ in Falten gelegt.

Im ersten Falle bewegt sich die Druckwalze C mit Hülfe des Riemens auf den Scheiben f und c (Fig. 42); im zweiten Falle geht der Riemen von f auf p an der Drehachse der Legevorrichtung P. An der Achse der unteren Walze sitzen fest die Scheiben f und F und lose F′, sowie weiter fest das Getriebe r, welches die Bewegung auf r′ an der Achse der oberen Walze überträgt.

Die Walzen R, R′ sind, wie gesagt, aus Gußeisen und cannelirt, wie dieß im Schnitt Fig. 43 ersichtlich ist. Die Walze R ist mit dem Kautschukmantel überzogen, welcher sich unabhängig von der Walze über deren Oberfläche verschieben kann, da er an den Ring g (zu beiden Seiten) angebunden ist. Durch die Verbindung des Ringes g mit der hohlen Schraubenspindel h und der Mutter k kann der Kautschuk stets genügend gespannt werden.

Durch die Kurbel M, die Kegelrädchen n′, n′ und n, n, ferner die Leitspindeln V, V können die Lager der Oberwalze parallel verschoben werden und hiermit der Abstand der oberen Walze von der unteren, welche fix gelagert ist, die gewünschte Größe erhalten. Um eine gewisse

Digitized by Google

elastische Verbindung zu erreichen, sind die unbeweglichen Muttern i,i der Leitspindeln V,V mit Kautschukunterlagen am Gestelle befestigt.

Theoretische Lieferung der Maschine pro Stunde: 9 bis 10 Stücke zu 100 Meter Länge.

Nr. des Versuches.	Gewebgattung.	Zustand des Gewebes.	Zahl der Durchgänge.	Breite des Gewebes vor dem Durchgange durch die Maschine.	Breite des Gewebes nach d. Durchgange durch die Maschine.	Erzielte Dehnung.
				Millimeter		
1	60 Gänge, 19 Schußfäden	Gedruckt, nicht appretirt	1	760	785 bis 790	25 bis 30
2	Perkal 50					
	80 Gänge, 26 Schußfäden	detto	1	850	875	25
3	60 Gänge, 20 Schußfäden	Appretirt und gedruckt, nicht benetzt	1	770	780 bis 785	20 bis 25
4	detto	detto	2	780	810 bis 815	30 bis 35
5	Perkal 50	Appretirt und benetzt	1	830	860	30
		Dasselbe Stück nach einem zweiten Durchgang	1	860	870 bis 875	10 bis 15
6	60 Gänge, 19 Schuß fäden	Weiß, nicht appretirt	1	750 bis 760	780 bis 790	30
		Nach dem zweiten Durchgang	1	780 bis 790	800 bis 810	20
7	Perkal 50	Weiß, nicht appretirt	1	810 bis 820	850 bis 860	40
		Nach dem zweiten Durchgang	1	850 bis 860	870 bis 875	15 bis 20
8	detto	Gedruckt, nicht appretirt	1	820	860	40
		Nach dem zweiten Durchgang	1	860	890	30
9	60 Gänge, 19 Schußfaden	Gedruckt, nicht appretirt	1	750	770	20
		Nach dem zweiten Durchgang	1	770	790	20

Bemerkungen zu

Nr. 1. Das Gewebe riß nach mehreren Wiederholungen nach einer erzielten Dehnung (in der Breitenrichtung) von 30 Millimeter.

2. Zeigte keine Spur eines Risses.

3. Das Gewebe ging nach dem Kalandern, Benetzen und Zusammenlegen auf die Breite von 770 bis 775 Millim. ein.

4. Das Gewebe hatte nach dem Kalandern, Benetzen und Zusammenlegen eine Breite von 800 bis 810 Millimeter, aber die Steifigkeit war gänzlich verschwunden und das Gewebe sehr weich.

Digitized by Google

Nr. 5. Nach dem Kalandern und Zusammenlegen war die Breite nach dem zweiten Durchgang 870 Millimeter.
Die totale Ausdehnung betrug 40 bis 45 Millimeter.

6. Die totale Ausdehnung in der Breite erreichte bei zweimaligem Durchgang 50 Millimeter.

7. Totale Ausdehnung nach zwei Durchgängen: 55 bis 60 Millimeter.

8. Breitezunahme in Folge zweier Durchgänge 70 Millimeter. Dieses Stück behielt nach der Appretur, dem Kalandern und Zusammenlegen 855 bis 860 Millimeter Breite. Ein Stück gleichen Stoffes, welches die Maschine nicht passirte, hatte nach der sonst gleichen Behandlung 835 bis 840 Millimeter Breite.

9. Nach zwei Durchgängen betrug die Zunahme in der Breite 40 Millim. Nach dem Appretiren, dem Kalandern und Zusammenlegen war die Breite 780 Millimeter.

Ein ganz gleiches Stück, in der Maschine nicht gedehnt, sonst gleich behandelt, erlangte nur die Breite von 770 Millim. J. Z.

XXIV.

Notizen über zwei neue physikalische Apparate; von Conrector Delabar in St. Gallen.

Mit Abbildungen auf Tab. III

Unter den verschiedenen Apparaten, welche auf der letzten Pariser Welt-Ausstellung die nordamerikanische Abtheilung zierten, zogen das Aëlloscope oder der Sturmanzeiger von H. A. Clum in Rochester (New-York) und der Bathometer oder Tiefenmesser von S. E. und G. L. Morse in Harrison (New-Jersey), zwei ganz neue physikalische Apparate, meine Aufmerksamkeit am meisten auf sich. Da bis jetzt in den mir zugänglichen Zeitschriften nichts Näheres über diese beiden interessanten Apparate veröffentlicht worden ist, so erlaube ich mir die folgenden Notizen über dieselben in diesem Journal mitzutheilen.

1. Das Aëlloskop oder der Sturmanzeiger von H. A. Clum.

Dieser Apparat ist das Resultat einer 25jährigen Arbeit, welche der Erfinder, H. A. Clum in Rochester (New-York), auf die Construction desselben und die Versuche damit verwendet hat, und dient dazu, wie schon sein Name sagt, die Stürme im Voraus anzuzeigen, zugleich aber auch, um die geringsten Aenderungen in der Spannung und Dichtigkeit der atmosphärischen Luft bemerklich zu machen. In dieser Beziehung

Digitized by Google

übertrifft das Aëlloskop sogar das vollkommenste Barometer bei weitem. Seine Ueberlegenheit besteht eben in der außerordentlich großen Empfindlichkeit für alle atmosphärischen Aenderungen, in der Leichtigkeit womit auch die geringsten Veränderungen beobachtet werden können, sowie in der fast absoluten Genauigkeit seiner Anzeigen. Correctionen wegen veränderter Temperatur, Capillaranziehung oder anderer Ursachen sind deßhalb bei diesem Apparate auch nicht nöthig.

Die Einrichtung dieses ganz neuen Apparates zeigen die Fig. 44 bis 48, wovon Fig. 44 eine Ansicht des ganzen Apparates, Fig. 45 einen Verticalschnitt und Fig. 46—48 einzelne Details darstellen. Hiernach besteht der Apparat in einer Combination einer gewöhnlichen, jedoch sehr vergrößerten Queckfilbersäule C mit einigen (nämlich fünf) ballonartigen hohlen Gefäßen E, E aus sehr dünnem Metall, die mit schwach gepreßter Luft (im Betrage von etwa 3000 Kubikzoll) gefüllt und dicht verschlossen sind. Diese Gefäße sind so mit einander verbunden, daß sie mittelst der Stangen m, m in dem festen Queckfilbergefäß B, B, welches in dem Fuß A, A angebracht ist, als ein Ganzes sich auf- und abbewegen können. Dieselbe Bewegung macht auch der Schwimmer j im Gefäß C mit, welcher mit der Stange k, l, wie die Stangen m, m, in das große Queckfilberbassin G, G des Gefäßes B, B hinabreicht. Dadurch wird das Ganze stets dem äußeren Luftdruck entsprechend im Gleichgewicht erhalten.

Die erwähnte auf- und abgehende Bewegung wird alsdann gleichzeitig mittelst einer Zahnstange N, welche dieselbe ebenfalls mitmacht, auf die Achse n eines eingreifenden Zahnrädchens o und damit auf den Zeiger z des Zifferblattes M, welches im Durchmesser 10 Zoll mißt und dem Umfang nach in 1000 Theile eingetheilt ist, übergetragen.

Die Ursache der verticalen Bewegung des Schwimmers ist dabei nichts Anderes als der aërostatische Auftrieb, welcher sich mit den Aenderungen in der Spannung und Dichtigkeit der äußeren atmosphärischen Luft selbst stetig ändert. Bei zunehmender Dichtigkeit der äußeren Atmosphäre wird nämlich auch der Auftrieb größer und in Folge dessen muß der Schwimmer steigen, während im umgekehrten Falle, wenn die Dichtigkeit der Atmosphäre geringer wird, auch der Auftrieb geringer wird und der Schwimmer sinken muß. Auf diese Weise wird jede auch die kleinste Schwankung der Atmosphäre am Instrument mitgemacht und am Zifferblatt angegeben.

Dasselbe kann daher auch als Barometer benutzt werden und zwar als das genaueste und empfindlichste, welches man sich nur denken

Digitized by Google

kann. Seine Hauptaufgabe besteht indessen in der Anwendung als Aëlloskop oder Sturmanzeiger.

Da nämlich den Stürmen immer auch entsprechend starke Schwankungen und Erschütterungen in der Atmosphäre und selbst bis auf weite Strecken hin vorausgehen, welche vom Apparat sofort auch angezeigt werden, so kann er, wie man sieht, als Mittel dienen, die nach einer gewissen Richtung hin sich fortpflanzenden Stürme schon im Voraus anzuzeigen, so daß man dadurch in Verbindung mit dem elektrischen Telegraphen in Stand gesetzt ist, sich gegen deren verheerende Wirkungen vorzusehen und möglichst sicherzustellen.

Es leuchtet ein, welch' großen Nutzen solche Apparate namentlich für den Seedienst und die Schifffahrt überhaupt leisten können und wie wichtig dieselben daher für die Seehäfen und Observatorien besonders der Uferstaaten sind.

2. Das Bathometer oder der Tiefenmesser von S. E. und G. L. Morse.

Ein anderer interessanter Apparat der nordamerikanischen Abtheilung auf der letzten Pariser Welt-Ausstellung war das Bathometer oder der Tiefenmesser von S. E. und G. L. Morse in Harisson (New-Jersey), dessen Neuheit vorzüglich darin besteht, daß man damit ohne Hülfe einer Leine die Tiefe des Meerwassers bestimmen kann.

Bei den bisherigen Tiefenmessern mittelst Leine traf es sich nicht selten, daß das Instrument durch die Strömung des Wassers oder durch andere darin vorkommende Körper von der verticalen Richtung bedeutend abgelenkt und die Messung in Folge dessen ungenau wurde. Zudem war das Ab- und Aufwinden der Schnur beim Ab- und Aufsteigen des Instrumentes ziemlich zeitraubend. Diese Uebelstände werden nun bei dem neuen Instrument der HHrn. Morse dadurch zu vermeiden gesucht, daß die Tiefe des Wassers nicht mittelst einer Leine, sondern durch den auf eine in einem Gefäß eingeschlossene Flüssigkeit ausgeübten Druck gemessen und bestimmt wird.

Die Einrichtung dieses Apparates, welchen Fig. 49 darstellt, ist folgende: In einem Glasgefäß A, B, welches etwa 5—6 Zoll lang und so weit ist, daß es, außer den darin befindlichen Körpern, einen leeren Raum von ungefähr 5 Kubikzoll enthält, ist eine kleinere eingetheilte Glasröhre C, D, die etwa 7 — 8 Zoll lang, $^1/_5$ Zoll weit und unten und oben offen ist, eingesetzt. Diese letztere ist nahe am oberen Ende etwas aufgeblasen und aufgerieben und in einen Stöpsel gesteckt, der gerade in die Oeffnung des ersteren Glasgefäßes paßt. In dieses wird dann

Digitized by Google

soviel Quecksilber gegossen, daß es zum Niveau der unteren Oeffnung der eingesetzten Glasröhre steht und hinreicht, die Höhlung der letzteren ganz auszufüllen. Nachher wird das Gefäß mit Wasser gefüllt und die eingetheilte Glasröhre mit dem Stöpsel so eingesetzt, daß an diesem ein dichter Verschluß stattfindet. Alsdann nehme man einen 5—6 Zoll langen Kautschuksack E, ziehe ihn über das äußere Ende der eingetheilten Glasröhre und befestige ihn damit, so daß ein vollkommener Verschluß zwischen beiden stattfindet. Hierauf wird der Kautschuksack ebenfalls mit Wasser gefüllt und am oberen Ende mit einer Schnur gehörig zugebunden. Das im Kautschuksack befindliche Wasser muß in solcher Menge vorhanden seyn, daß es hinreicht, die eingetheilte Glasröhre nöthigenfalls ganz zu füllen.

Ist alles dieß auf die angegebene Weise gehörig vorbereitet, so werden die mit einander verbundenen Röhren in ein Blechgefäß g, g eingesetzt, welches oben mit einigen hohlen Glaskugeln F, F, F und unten mit einem schweren Körper P und seitlich mit einem Einschnitt Q, Q versehen ist. Alsdann füllt das Wasser nicht nur das Gefäß A, B, sondern auch die Glasröhre C, D vollständig aus.

Wird der Apparat nun aber in das Meerwasser eingesetzt, so wird der Kautschuksack beim Niedersinken durch den zunehmenden äußeren Druck des Meerwassers zusammengedrückt und in Folge dessen das in demselben eingeschlossene Wasser in die eingetheilte Röhre C, D und durch deren untere Oeffnung in das sie umgebende Gefäß A, B getrieben, so daß das Wasser hierin eine dem äußeren Druck gleiche innere Spannung erhält. Die größte Spannung erlangt es natürlich, wenn der Apparat die tiefste Stelle des Meeres oder See's erreicht hat. Im Moment, wo dieses geschieht, stößt ein vorragender Zapfen O auf den Meeresgrund oder den Boden und löst dadurch einen Hebel H, K aus, wodurch das Gewicht P los wird und herausfällt. Da alsdann der hydrostatische Auftrieb um dieses Gewicht größer geworden ist, so bewegt sich der ganze Apparat plötzlich wieder in verticaler Richtung bis zur Oberfläche des Wassers, wo er durch das Signal S auf der hervorragenden Spitze des Blechgefäßes g, g leicht bemerkt und aufgefangen werden kann.

Während des Aufsteigens findet wiederum die gegentheilige Wirkung statt. Der äußere Druck des Wassers auf den Kautschuksack nimmt ab und erreicht an der Oberfläche wieder die anfängliche normale Spannung. Die Spannung des im Gefäß A, B eingeschlossenen Wassers treibt daher das Quecksilber entsprechend in der eingetheilten Glasröhre in die Höhe und aus dem Stand dieser Höhe, welche an der Scala abgelesen werden

Digitized by Google

kann, kann nun auf die Tiefe des Meerwassers geschlossen werden, auf welche der Apparat eingesunken war.

Bei Wassertiefen welche 500 Fuß nicht übersteigen, kann der Apparat empfindlicher und wirksamer gemacht werden, indem man eine kleine Menge Luft oder sonst ein elastisches Gas in das Gefäß A,B, worin das Wasser und Quecksilber eingeschlossen sind, bringt.

Um den Apparat für einen neuen Versuch vorzurichten, genügt es, denselben einfach umzukehren, wodurch die eingeschlossenen Flüssigkeiten wieder auf den ursprünglichen Stand zurückgebracht werden.

XXV.

Der Ellershausen-Proceß zur Schmiedeeisen-Erzeugung.

Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1869, Nr. 12

Ein deutscher Hütten-Ingenieur Namens Ellershausen in Pittsburg (Pennsylvanien) hat sich jüngst einen Proceß für Schmiedeeisen-Erzeugung patentiren lassen, welcher ganz ungemein rasch Aufsehen und Vertrauen unter den Eisen-Industriellen der Vereinigten Staaten erregt hat. Der Proceß beruht auf der nicht gerade ganz neuen Idee, Roheisen und reiche Eisenerze gemischt zu verarbeiten. Es ist dieß schon früher in mehrfacher Weise versucht worden. Auch ist bekannt, daß eine Beimischung von reichen, selbst nicht ganz reinen Eisenerzen oder Eisenoxyden die Qualität der Puddelofen-Producte verbessert.

Es werden auch im Martin'schen Stahlproceß, wie er jetzt bei Samuelson und Comp. in Middlesborough in Nord-England mit dem ziemlich unreinen Cleveland-Eisen mit Erfolg betrieben wird, wohl aus demselben Grunde reiche Eisenerze zugeschlagen. Der im Nachstehenden näher zu beschreibende Ellershausen'sche Proceß scheint aber zu zeigen, daß eine sorgfältig ausgeführte Beimischung von reichen Eisenerzen es ermöglicht, ein Roheisen, das wegen seiner Unreinheit bei der gewöhnlichen Stabeisenfabrication gar nicht verwendet werden kann, mit Leichtigkeit und Sicherheit auf gutes Schmiedeeisen zu verarbeiten. Der Proceß wird in dem Werke der Herren Schönberger und Comp. in Pittsburg, wo er, unter des Erfinders eigenen Leitung eingeführt, schon seit Monaten in regelmäßigem und erfolgreichem Betrieb ist, in folgender Weise durchgeführt.

Man verarbeitet daselbst in einem gewöhnlichen Kohks-Hohofen eine

Digitized by Google

Erzbeschickung, die zur Hälfte aus guten Erzen vom Lake Superior und vom Iron Mountain (Missouri), zur anderen Hälfte aber aus sonst wegen ihres Schwefelgehaltes unbrauchbaren Erzen aus Canada besteht. In den letzterwähnten Erzen ist der Eisenkies deutlich sichtbar und offenbar in großer Menge vorhanden.

Das so erhaltene Roheisen wird beim Abstechen sofort zum Proceß vorbereitet. Zu diesem Zwecke ist vom Abstich des Hohofens nach dem Ellershausen'schen Mischungsapparat eine Rinne gelegt, welche über dem Apparat in einen 20 Zoll breiten Ausguß endigt, über welchen sich das flüssige Eisen in einem dünnen Strom in die Mischungskästen des Apparates ergießt. Bevor jedoch das niederfließende Eisen die Kästen erreicht, trifft es mit einem ebenfalls 20 Zoll weiten und sehr dünnen, im rechten Winkel einfallenden Strom von gepulvertem Magneteisenerz zusammen, welches aus einem oberhalb befindlichen Behälter stetig ausströmt. In 100 Gewichtstheilen Roheisen werden ungefähr 30 Theile Magneteisenerz eingemengt. Ein Arbeiter am Gußloch des Hohofens regulirt den Zufluß des Eisens. Das so bewirkte flüssige Gemisch strömt auf einen durch eine kleine Dampfmaschine in langsame Umdrehung gesetzten runden gußeisernen Tisch, auf welchem 20 Zoll weite gußeiserne Kästen angebracht sind, in die das Gemisch fließt und wo es sogleich erstarrt und eine etwa $^1/_4$ Zoll dicke Lage bildet. Da der Tisch sich gleichzeitig und fortwährend in langsamer Rotation befindet, so bildet sich in jedem der auf dem Mischungstisch angebrachten Kästen nach und nach ein Kuchen, der aus einer Anzahl von etwa $^1/_4$ Zoll starken Lagen des erstarrten Erz- und Eisengemenges besteht.

Mehrere mit Masse ausgekleidete Ausflußstücke für das Eisen sind vorgesehen zum schnellen Auswechseln während der Operation, wenn dieß für nöthig erachtet wird.

Sind die Kästen des Mischungstisches gefüllt, so wird der äußere hohe Tischrand, welcher die Außenwände der Mischungskästen bildet, hinweggenommen und die Kuchen, deren jeder etwa 250 Pfd. wiegt, vom Tische herabgezogen. Je vier von den so erhaltenen Mischungskuchen werden zusammen in einem Puddel- oder sonstigen Flammofen auf eine mäßige Weißhitze gebracht. Sie schmelzen dabei nicht, da sich ihre Roheisennatur bereits während des Anheizens verloren hat. Sie werden dagegen rasch weich und lassen sich nach etwa halbstündigem Heizen leicht aufbrechen und ballen. Es werden aus den vier Kuchen acht Luppen geformt, welche wie gewöhnliche Puddelluppen gezängt, gequetscht und direct ausgewalzt werden. Das erhaltene Product ist aber in diesem Fall nicht das, was man meist unter Rohschiene versteht,

Digitized by Google

sondern es ist ein zum unmittelbaren Verkauf geeignetes Schmiedeeisen von guter Qualität und schönem Ansehen im Aeußeren wie im Bruch.

Nachdem dieser Proceß an mehreren Werken in Pittsburg mit gleich entschiedenem Erfolg versucht und eingeführt war, wurden die Eisenfabrikanten der östlichen Landestheile darauf aufmerksam.

Zwei der hiesigen Hüttenwerke machten Versuche, und zwar ohne besondere Auslagen, mit den zu ihrer Verfügung stehenden Einrichtungen. Es wurde Roheisen, welches so geringer Qualität ist, daß es, für sich allein im Puddelofen verarbeitet, kein brauchbares Product liefert, in einem zum Abstechen hergerichteten Puddelofen (in Ermangelung eines Kupolofens) eingeschmolzen und von da langsam in einen gußeisernen Kasten abgestochen und gleichzeitig feines, jedoch apatithaltiges Magneteisenerz dazwischen gestreut. Der so dargestellte Mischungskuchen wurde in einem anderen Puddelofen etwa 40 Minuten lang erhitzt, hierauf in den Squeezer gegeben und sofort im Luppenwalzwerk in die Gestalt einer Rohschiene gebracht. Solche Schienen hatten, trotz der Unvollkommenheit der eben erwähnten Operationen, glatte Oberflächen, scharfe Kanten, schönen sehnigen Bruch und verhielten sich auch in der Verarbeitung wie gutes geschweißtes Schmiedeeisen. Kurz, der Erfolg der Versuche war an beiden hiesigen Werken übereinstimmend ein guter, so daß das eine, welches Hohöfen besitzt, bereits mit regelrechter Einführung des Processes beschäftigt ist, während die Eigenthümer des anderen, welches keine Hohöfen umfaßt, über Errichtung von Kupolöfen in Verbindung mit dem Proceß in Berathung sind. Es wird überhaupt an der Wirksamkeit und Bedeutung dieses Processes hier nicht gezweifelt.

Die Hauptvorzüge desselben, gegenüber dem Puddelproceß, sind in der Möglichkeit der Verwendung weniger reiner Materialien, in der Ersparung an Zeit und Arbeit, und in der Entbehrlichkeit von geschickten und besonders eingeübten Arbeitskräften zu suchen.

Die Menge des zu verwendenden Erzes hängt natürlich von dessen Gehalt an freien Eisenoxyden oder Oxydulen ab, oder vielmehr von der Menge Sauerstoff, welche in dem Erze an Eisen gebunden und mit demselben zu freien Oxyden verbunden ist. Die Erzverwendung wird auch bei verschiedenen Roheisengattungen verschieden seyn müssen. Doch versichert man, daß ein nicht gar zu großer Ueberschuß an Erz den Proceß nicht beeinträchtigt, da das Zuviel im Squeezer (Quetscher) als Schlacke entfernt werde.

Ueber das Ausbringen ist mir bis jetzt noch nichts Näheres bekannt. Manche sagen, daß die Gleichförmigkeit der Producte noch Einiges zu

Digitized by Google

wünschen übrig lasse. Versuche, die an unserem Werk bevorstehen, sollen über diese Punkte näheren Aufschluß geben.

Es hat sich eine Gesellschaft großer Industrieller und Finanzleute, mit dem Hauptsitz in Pittsburg, gebildet, mit einem bereits gezeichneten Capital von einer Million Dollars, zur vollständigen Durch- und Einführung des Processes im Großen.

Obgleich der Proceß für die Vereinigten Staaten, wo sich sehr viele sehr reiche, wenn auch nicht immer schwefel- und phosphorfreie Magnet- und Rotheisensteine vorfinden, vielleicht von größerer Bedeutung ist, als für viele andere Länder, so werden ihm obige Vorzüge doch vielleicht eine ausgedehntere Verbreitung verschaffen, wenn nicht etwa bei längerer Erfahrung damit auch Schattenseiten davon hervortreten. Ich zweifle nicht, daß auch reiche stark geröstete Spatheisensteine mit Vortheil zur Mischung verwendet werden können.

Bessemer Steel Works, Troy bei New-York, den 16. Febr. 1869.

Dr. Adolph Schmidt.

XXVII.

Bessemer's verbessertes Verfahren zur Stahlfabrication.

Aus Engineering, November 1868, S. 473.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Dieses Verfahren besteht in gewissen Abänderungen des gewöhnlichen Bessemerverfahrens, deren Zweck ist, Gußstahl zu erzeugen, indem man den geringeren Roheisensorten bessere Roheisensorten (wie dieselben jetzt zum Bessemern verwendet werden) in flüssigem Zustande beimischt.

Bei der Ausführung dieser Verbesserungen wendet Bessemer eine Birne (Converter) aus starkem Eisenblech an, deren beide die Zapfen tragenden Seiten abgeplattet sind. Diese Zapfen bestehen aus Gußeisen und sind mit breiten, gerippten Flantschen versehen, mittelst deren sie mit den Seiten der Birne fest verbunden werden können. Die Birne hat ferner zwei Windkästen, welche um ungefähr einen Viertelskreis von einander entfernt sind, so daß die Düsen, wenn sie in diesen getrennten Windkästen auf einen mit den Zapfen der Birne zusammenfallenden Punkt gerichtet werden, beinahe rechtwinkelig zu einander stehen. Der Theil der Birne, in welchen die Düsen aus jedem Windkasten gerichtet

Digitized by Google

werden, kann etwas ausgeweitet seyn, so daß er eine Vertiefung oder einen Herd bildet; die beiden Vertiefungen oder Herde, mit welchen die Birne versehen ist, werden durch einen aus Ganister angefertigten niedrigen Damm von einander getrennt. Der bequemeren Unterscheidung wegen wollen wir den ersten kleineren Herd mit A, den zweiten größeren mit B bezeichnen. Der erste Herd kann mit „Bulldogg" oder Rotheisenstein gefüttert werden, wie dieß bei Puddelöfen üblich ist; die übrigen Theile der Birne füttert man mit Ganister. Die Birne wird, wie gewöhnlich, mit passenden Oeffnungen zum Einlegen von Düsen in das Thonfutter versehen; ebenso mit Seitenöffnungen, durch die eine eiserne Brechstange zur allenfallsigen Bearbeitung der Charge eingeführt werden kann.

Zuweilen bringt Bessemer noch andere Oeffnungen zum Einlegen von Düsen an, durch welche letzteren gewisse flüchtige Substanzen in das Metall eingespritzt werden. Endlich ist die Birne noch mit einer größeren Oeffnung versehen, durch welche Metall und Brennmaterial eingetragen und wieder entfernt werden können.

Unsere Abbildungen geben mehrere Ansichten von einem derartigen Stahlerzeugungsapparat. Fig. 21, 22 und 23 sind verticale Durchschnitte nach der Linie C, D der Fig. 24, welche die Birne im Querschnitte darstellt.

In diesen verschiedenen Figuren bezeichnet a den aus Schmiedeeisenplatten angefertigten äußeren Mantel; b, b die gußeisernen gerippten Zapfenflantschen, welche an den Seiten der Birne befestigt sind; der Theil b* dieser Flantschen bildet eine hohle Achse oder einen hohlen Zapfen, welcher die Birne trägt und in den auf Säulen C* angebrachten Lagern c ruht; d ist das aus Ganister bestehende Futter, welches auch zum Theil aus Rotheisenstein oder anderem zu diesem Zwecke gebräuchlichen Material angefertigt werden kann. A und B sind die beiden vorhin erwähnten Höhlungen oder Herde, bei d* durch einen seichten Vorsprung des Futters getrennt; jede derselben hat einen Windkasten; e ist der Windkasten für den Herd A und hat aus feuerfestem Thon bestehende Düsen r, r; f ist der mit eben solchen Düsen s, s versehene Windkasten für den Herd B; g und h sind die mit der hohlen Achse der Birne communicirenden Windzuführungsröhren (die Verbindung wird durch gewöhnliche Stopfbüchsen vermittelt, so daß das Gefäß um seine Achse bewegt werden kann, ohne daß die Röhren in Unordnung gerathen). Die den Gebläsewind dem Windkasten e zuführende Röhre dient auch dazu, im erforderlichen Falle Dampf zuzulassen, und zwar mittelst zweier Hähne, wovon der eine mit einem Dampfkessel oder Dampfüberhitzer, der andere mit dem die gepreßte Luft enthaltenden Reservoir communi-

Digitized by Google

cirt, so daß während des Processes entweder Luft oder Dampf oder ein Gemisch von beiden eingeblasen werden kann.

Nachdem die Birne auf gewöhnliche Weise mittelst eines Kokksfeuers angewärmt und Asche und Cinders aus ihr entfernt worden, wird sie in eine zur Aufnahme des flüssigen Eisens geeignete Stellung gebracht. Dann beschickt man den Herd A mit etwas Glühspan, Hammerschlag, Rotheisenstein oder anderem beim Puddeln gebräuchlichen Material, und sticht eine Charge von dem zu verarbeitenden flüssigen Roheisen geringer Sorte in dieselbe ab. Die Birne hat in diesem Zeitpunkte die in Fig. 23 angegebene Stellung, wobei das Niveau des flüssigen Metalles (vor dem Beginn des Processes) unterhalb der Düsen liegt. Hierauf wird ein Strom von Dampf oder gepreßtem Winde in den kleinen Herd A eingeblasen und nun die Birne so gekippt, daß das Eisen in jenen Herd fließt (wie in Fig. 22 ersichtlich), und der Wind auf dasselbe einwirkt. Es muß bemerkt werden, daß die Düsen des kleineren Herdes A kleinere Dimensionen haben und in geringerer Anzahl vorhanden sind, als bei dem gewöhnlichen Bessemerprocesse.

Sobald das Eisen eine etwas höhere Temperatur angenommen hat, läßt der Arbeiter ein Gemisch von gepreßter Luft und Dampf oder Dampf allein zutreten. In Folge der durch die langsame Wirkung einer beschränkten Windführung verursachten theilweisen Entkohlung des Eisens und der durch den Dampfstrom in Verbindung mit den Zuschlägen hervorgebrachten Abkühlung verwandelt sich das Metall in eine teigige körnige, mit flüssiger Schlacke mechanisch gemengte Masse, welche durch ihr andauerndes, ziemlich heftiges, vom Wind- oder Dampfstrom bewirktes „Steigen" das Bestreben erhält sich zu zertheilen und in mehr oder minder körniger Form in der flüssigen Schlacke zu zerstreuen. Man kann nun Hammerschlag, Rotheisenstein, Braunstein oder andere zur Erzeugung von Puddelschlacke geeignete Substanzen zuschlagen und wenn die Masse zu steif werden sollte, so wird eine Brechstange durch die oben erwähnte Oeffnung n eingeführt und das Metall mit derselben gehörig durchgearbeitet; während dessen wird der Dampf abgestellt und wieder Wind zugelassen, worauf die Temperatur rasch wieder auf die zur Fortsetzung des Processes erforderliche Höhe steigt. Somit ist die Regulirung der Temperatur, sowie der Wind- und Dampfführung dem Urtheile und der Erfahrung des Arbeiters überlassen, welcher den jeweiligen Zustand des Metalles nach dem schweren, dumpfen Tone, den der beim Steigen des Eisens entweichende Wind verursacht, sowie nach der Beschaffenheit der aus der Mündung der Birne entweichenden Flamme und Funken zu beurtheilen vermag.

Digitized by Google

Sobald der Arbeiter den Proceß weit genug gediehen erachtet, dreht er die Birne und sticht aus einem danebenstehenden Ofen eine Charge flüssiges Eisen in sie ab; dieses Roheisen muß von guter Qualität seyn, etwa ein gutes graues Hämatitroheisen oder eine andere Sorte, vorzugsweise eine solche, welche etwas Mangan und genug Kohlenstoff enthält. Dann wird die Birne so gedreht, daß beide Chargen in den zweiten oder größeren Herd B fließen, welcher also die in Fig. 21 angegebene Stellung erhält. Die Düsen dieses Herdes sind größer und zahlreicher, als die des ersten, so daß ein kräftiger Windstrom durch die Metallmasse hindurchgepreßt und die Temperatur so erhöht werden kann, daß die erste Charge vollständig einschmilzt und sich mit der zweiten verbindet. Dann kann das in Stahl verwandelte Metall sofort in eine Gießpfanne abgestochen werden; Bessemer zieht es indessen vor, die Doppelcharge vor dem Abstechen vollständig zu entkohlen und ihr dann eine bestimmte Quantität von flüssigem manganhaltigem Roheisen zuzusetzen, wie dieß bei seinem gewöhnlichen Verfahren üblich ist.

Um die rasche Abnutzung der zum Einschmelzen von Stabeisen oder Stahl dienenden Oefen zu verhüten, empfiehlt Bessemer die Gewölbe und die anderen der Hitze am meisten ausgesetzten Theile aus Hohlziegeln (oder aus Ziegeln mit Zwischencanälen) herzustellen, in denen kalte Luft circulirt; letztere erhitzt sich dadurch und kann zur Speisung der Oefen selbst benutzt werden.

Bei der Ausführung dieses Systemes verwendet Bessemer vorzugsweise Ziegel von der in Fig. 27 angegebenen Form, deren Seiten sich verjüngen, so daß sie zur Construction von Gewölben benutzt werden können; ihre Verbindungsweise zu einem solchen ist in Fig. 28 angegeben. Sie bilden mehrere Züge oder Luftcanäle m, m, welche sich von einem Ofenende bis zum anderen erstrecken, so daß ein Luftstrom entweder durch sie hindurchgepreßt oder mittelst einer Esse angesogen werden kann. Die Vorzüge einer solchen Einrichtung in Bezug auf Haltbarkeit des Baumateriales sind einleuchtend.

Digitized by Google

XXVII.

Neue Birnen zum Bessemerfrischen, construirt von A. L. Holley und J. B. Pearse, Ingenieure in Swatara (Nordamerika).

Aus Engineering vom 19. Februar 1869, S. 133.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Alexander A. Holley, Ingenieur der Pennsylvania Steel and Iron Company in Harrisburg (Vereinigte Staaten) und John B. Pearse haben sich in England kürzlich ein neues Verfahren zur Construction von Umwandlungsgefäßen (Birnen, Kippöfen) für den Bessemerproceß patentiren lassen, dessen Hauptzweck die Erleichterung der Reparaturen des Futters dieser Apparate ist. Die gewöhnlich aus feuerfestem Thon angefertigten, cylindrisch geformten und mit longitudinalen Windöffnungen (Düsen) versehenen Formen, sowie das feuerfeste Futter des unteren Theiles der Birne, in welchen die Formen eingesetzt werden (der sogenannte Boden), verbrennen gewöhnlich so stark, oder nutzen sich so rasch ab, daß sie nach fünf bis sechs Hitzen ausgewechselt werden müssen.

Das bisher am meisten gebräuchliche Verfahren bestand darin, die Formen aus dem Futter herauszuschlagen, neue von außen her in die alten Oeffnungen einzusetzen und das Futter um dieselben auszubessern und zwar entweder auf die Weise, daß man gekörntes feuerfestes Material, mit Wasser zu einem halbflüssigen Brei angerührt, durch die Mündung der Birne eingießt und diesen Brei sich um die Formen herum festsetzen und erhärten läßt, oder indem man die Birne so weit erkalten läßt, daß ein Arbeiter hineinkriechen und darin das Futtermaterial um die Formen festschlagen kann. Nach dem ersteren Verfahren läßt sich ein guter Boden nur schwierig herstellen; die zweite Methode erfordert viel Zeit und vermindert das mit einem gegebenen Apparate zu erzielende Ausbringen.

In manchen Fällen wendet man einen beweglichen Doppelboden, Fig. 29 und 30, an. Fig. 29 stellt den Durchschnitt vom unteren Theile einer Birne dar, Fig. 30 den Durchschnitt eines solchen Doppelbodens mit den Formen A, A und dem Windkasten B. Nachdem der alte Boden mit den Formen und Düsen aus der Birne (Fig. 29) herausgenommen worden, wird ein neuer Boden (Fig. 30) mit den vorher festgestampften und ausgetrockneten Windformen eingesetzt. Beim Herausnehmen des alten Bodens kommt es zuweilen vor, daß von dem Futter D

Digitized by Google

an den Seiten der Birne Theile mit weggerissen werden, und zuweilen bleibt auch ein Stück vom alten Futter am Boden hängen und muß dann herausgeschlagen werden; beim Einsetzen des neuen Bodens muß in diesen Fällen ein unregelmäßiger und öfters ziemlich großer Raum mit feuerfestem Material ausgefüllt und abgeglichen werden. Dieß kann aber erst nach genügendem Erkalten der Birne geschehen. Wollte man einen solchen unregelmäßigen großen Raum mit feuerfestem Material in Form von halbflüssigem Brei ausgießen, so würden, ebenso wie in dem oben erwähnten Falle, wenn derartiges Material zum Umgießen der Formen benutzt wird, unganze Stellen entstehen.

Ein anderes Verfahren ist aus Fig. 31, dem Durchschnitte einer Birne, ersichtlich. Zur Ausführung desselben wird der ganze obere Theil der Birne E an der Verbindungsstelle F,G abgehoben; dann können die alten Formen herausgeschlagen und von außen her neue eingewechselt und festgestampft werden, während die Birne noch sehr heiß ist. Dieses Verfahren ist jedoch mit dem großen Uebelstande behaftet, daß nach dem Wiederaufsetzen der oberen Hälfte der Birne die Verbindungsstelle sich nur mit großer Schwierigkeit gut abdichten läßt, wenn der Apparat nicht hinlänglich erkaltet ist.

Holley's Verfahren zur Herstellung einer guten, dichten Verbindung zwischen dem beweglichen Boden und dem Futter des Birnekörpers ist aus Fig. 32 und 33 ersichtlich. Fig. 32 ist ein Durchschnitt vom unteren Theile einer Birne und Fig. 33 der Durchschnitt des dazu gehörenden beweglichen Bodens. Wenn beim Abnehmen des alten Bodens eine unregelmäßige Oeffnung zurückbleibt, wie C in Fig. 29, so setzt Holley in dieselbe eine Lehre H (Fig. 32) ein, und befestigt dieselbe mit drei oder vier Bolzen I, I. Dann stampft er den zwischen der Lehre H und dem Futter D befindlichen leeren Raum J, J mit feuerfestem Material voll und nimmt nun die Lehre hinweg. Der bewegliche Boden (Fig. 33) wird auf die Weise angefertigt, daß zunächst die Windformen eingesetzt werden, worauf man die Lehre K um sie herumlegt, die leeren Zwischenräume mit feuerfestem Material vollstampft und die Lehre wieder abnimmt. Das Innere der letzteren hat entweder denselben oder einen etwas größeren Durchmesser, immer aber die gleiche Gestalt wie das Aeußere der Lehre H, so daß der Boden (Fig. 33) beim Einsetzen in den unteren Theil der Birne genau oder beinahe genau in die Oeffnung oder den Sitz D, J des Futters D (Fig. 32) hineinpaßt. Auf diese Weise wird die Verbindungsfuge zwischen dem Boden und dem Futter geschlossen. Zur Erzielung eines möglichst vollkommenen Schlusses überzieht Holley ferner die Seiten L, L des Bodens vor dem Einsetzen

Digitized by Google

mit einem Teige von feuerfestem Thon, oder er gießt nach dem Auswechseln des Bodens einen halbflüssigen Brei von gemahlenem Quarze ꝛc. und feuerfestem Thone in die Birne, worauf diese in der gewöhnlichen Weise getrocknet und vorgewärmt wird, und dann zum Gebrauche fertig ist.

Die Arbeiter können außerhalb der heißen Birne stehen und das feuerfeste Material J feststampfen. Um sie vor der vom Futter ausstrahlenden Wärme zu schützen, so daß sie die Reparaturen auszuführen im Stande sind, während die Birne innen rothglüht, wendet Holley eine Art von Schirm M, N (Fig. 32) an, welcher am besten aus zwei Scheiben von Eisenblech angefertigt wird, zwischen denen ein mit Luft gefüllter Raum bleibt. — Auch läßt er in manchen Fällen den Boden dann auswechseln, wenn die Birne sich in umgekehrter Stellung befindet, d. h. wenn ihr Boden nach oben gerichtet ist, so daß die Arbeiter das Fütterungsmaterial um die Form direct einstampfen können und der aus dem Inneren des Apparates ausströmenden Hitze nicht so ausgesetzt sind. Zu diesem Zwecke wird die Lehre H', Fig. 35, mittelst des Stabes P central in dem Boden der umgedrehten Birne aufgehängt und dann das feuerfeste Material unmittelbar in den Zwischenraum J' eingestampft. Falls das Futter D' so weit weggebrochen ist, daß das eingestampfte Material durch J' hindurch und in die Birne hineinfällt, wird der Boden auf irgend eine zweckmäßige Weise verschlossen, z. B. durch den in Fig. 37 im Grundrisse abgebildeten Schieber R, welcher in einem mit Handgriff versehenen Eisenbleche von geeigneter Form besteht und in einen der Räume S eingeschoben wird, so daß er auf dem an der Lehre H' hängenden Ringe a ruht. Mittelst der Handhabe schiebt ein Arbeiter den Schieber so an das Futter, daß dadurch der untere Theil des ringförmigen Raumes J' verschlossen wird. Sobald der oberhalb des Schiebers befindliche Raum vollgestampft ist, wird der Schieber weggezogen und auf einen anderen Theil des Ringes a gelegt, bis der ganze leere Raum vollgestampft ist.

Um die durch das Wegnehmen des alten Bodens entstandene Oeffnung möglichst regelmäßig und glatt zu machen, so daß sich die Lehre H' hineinpassen läßt, und zur Ausfüllung des Zwischenraumes J' nur wenig frisches Füttermaterial nöthig wird, ist es für manche Fälle zu empfehlen, aus dem Futter zum Einsetzen der Lehre ein passendes Stück auszuschneiden, wozu man sich eines Messers C, Fig. 34, bedient, welches an dem Handhebel b befestigt ist; der Stützpunkt des letzteren dreht sich auf einer zu diesem Zwecke quer über den Boden der Birne gelegten Stange e. Durch Auf- und Niederbewegen des Hebels ist ein Arbeiter, indem er das Messer gleichzeitig um den Mittelpunkt d in einem Kreise weiter-

Digitized by Google

führt, im Stande, die Oeffnung im Futter ziemlich eben und regelmäßig auszuschneiden.

Eine andere Einrichtung des beweglichen Bodens, welcher Holley in manchen Fällen den Vorzug gibt, ist in Fig. 31 abgebildet, wo die Verbindungsstelle zwischen Futter und Boden innerhalb des Windkastens B' liegt. In den oben näher beschriebenen Figuren 32 und 33 ist diese Verbindung oberhalb des Windkastens hergestellt worden, so daß der letztere mit dem Boden zusammen abgenommen werden kann und die Communication mit dem aus den Zapfen der Birne in den Windkasten führenden Windleitungsrohre g und g' unterbrochen wird, sobald man einen Boden auswechselt, folglich wieder hergestellt werden muß, wenn ein neuer eingesetzt wird. Bei der in Fig. 32 und 33 dargestellten Einrichtung ist für jeden Doppelboden ein besonderer Windkasten erforderlich, und der Boden muß mit dem Windleitungsrohre g' stets in derselben Stellung eingesetzt werden, wenn das Rohr g richtig passen soll; in Fig. 31 dagegen besteht der Doppelboden einfach aus einer Platte k, oder den beiden Platten k und n, den Windformen A, A' und dem letztere umgebenden feuerfesten Material f; dieser Doppelboden kann abgenommen werden, ohne daß es nöthig ist das Windzuführungsrohr g' und den Windkasten B' wegzunehmen, und ebenso läßt er sich wieder einsetzen, ohne daß man auf das Windleitungsrohr Rücksicht zu nehmen braucht. Die Platte k muß ganz dicht an den Boden des Windkastens anschließen, so daß kein Wind entweichen kann und zu diesem Zwecke ist es zu empfehlen die innere Seite der Flantsche m mit dem oberen Theile des Randes p der Platte k ganz dicht zu verbinden.

Zur Befestigung des Bodens in seiner richtigen Stellung benutzt man am besten Schrauben h, Fig. 31, deren Köpfe durch die Wandungen j des Windkastens hindurchgehen, so daß sie leicht zugänglich sind.

Holley bringt ferner an seinen Birnen Oeffnungen an, durch welche man von außen den Boden und die Windformen beobachten kann, wenn der Apparat heiß ist. Diese Oeffnungen sind so eingerichtet, daß, wenn eine derselben verschlossen ist, ihre Verbindungsstelle mit dem Futter von außen deutlich wahrgenommen und abgedichtet werden kann. Diese Einrichtung ist aus den Figuren 31 und 36 ersichtlich; die erstere gibt den Durchschnitt einer auf ihren Zapfen in aufrechter Stellung ruhenden Birne; die letztere den Durchschnitt des oberen Theiles oder der „Nase" der Birne, welche sich in umgekippter Stellung befindet, so daß der Theil T des Futters eine beinahe horizontale Lage hat.

In dem oberen Theile der Birne ist eine Oeffnung angebracht, am besten direct über dem Boden, welche solche Dimensionen hat, daß die Arbeiter

Digitized by Google

den Boden und das Futter der übrigen Theile des Gefäßes mit langen Stampfern und anderen zweckdienlichen Werkzeugen bearbeiten können. Diese Oeffnung wird mit einem Stopfen verschlossen, welcher aus einem schmiedeeisernen, mit Flantschen W versehenen und mit feuerfestem Material U gefütterten Deckel V besteht. Wird dieser Stopfen abgenommen, so entsteht in Folge des Lostrennens von Theilen des Futters eine ähnliche unregelmäßige Oeffnung, wie weiter oben (Fig. 29 und 30) beschrieben worden; soll nun der Stopfen wieder eingesetzt werden, so gibt man der Birne die in Fig. 36 angedeutete Stellung, in welcher es dem Arbeiter möglich ist, die unregelmäßige Fuge zwischen dem Stopfen und dem Futter durch die Oeffnung X hindurch gehörig zu verstreichen.

XXVIII.

Ueber die quantitative Bestimmung der Titansäure; von David Forbes.

Aus der Chemical News, vol. XIX p. 3; Januar 1869.

Die Resultate zahlreicher Analysen von Gesteinen und deren Verwitterungs- und Zersetzungsproducten haben die Richtigkeit der von Riley in seiner Abhandlung „über das allgemeine Vorkommen von Titansäure in Thonen ꝛc.“ (Journal of the Chemical Society, vol. XV) mitgetheilten Beobachtungen bestätigt; da ich im Verfolge derartiger Untersuchungen den verschiedenen Methoden zur Ermittelung der Gegenwart der Titansäure und zu ihrer quantitativen Bestimmung in Mineralien und Hüttenproducten besondere Aufmerksamkeit gewidmet habe, so dürften die nachstehenden Mittheilungen nicht ohne Nutzen für den Analytiker seyn.

Da die Ansicht, daß bei der Analyse von Silicaten die in denselben vorhandene Titansäure gänzlich oder doch zum größten Theile bei der Kieselsäure zurückbleibt, nachdem letztere von den Basen abgeschieden worden, noch immer die herrschende ist, so schien es wünschenswerth, nachzuweisen, inwieweit dieß wirklich der Fall ist, und ob zwischen der Menge der bei der Kieselsäure zurückbleibenden und der in die saure Lösung gehenden Titansäure ein bestimmtes Verhältniß obwaltet.

Die Resultate der Untersuchung verschiedener titanhaltiger Thone und Gesteine lieferten mir den Beweis, daß ein sehr bedeutender Antheil vom Titansäuregehalte der analysirten Substanz wirklich in Lösung geht und daß bei Aufstellung der Resultate der Analyse ein bedeutender Fehler

Digitized by Google

entstehen muß, wenn dieser Antheil vernachlässigt und nur die bei der Kieselsäure zurückbleibende Menge als der Gesammtgehalt des untersuchten Körpers an Titansäure in Rechnung gezogen wird.

Ein einziges Beispiel wird hinreichen, um zu zeigen, daß sich die Sache wirklich so verhält. Bei der auf Veranlassung von G. Maw von mir ausgeführten Analyse eines, eine 7 bis 8 Fuß mächtige Schicht ziemlich in der Mitte der Shropshirer Kohlenablagerungen bei Calcotts unweit Broseley bildenden rothen Thones wurde für dieses Mineral die nachstehende Zusammensetzung gefunden:

gebundene Kieselsäure	29,71	64,06
freie Kieselsäure	34,35	
unlösliche Titansäure	0,37	0,62
lösliche Titansäure	0,25	
Thonerde		20,60
Eisenoxyd		6.84
Eisenoxydul		0,32
Manganoxydul		0,09
Kalkerde		0,12
Magnesia		0,04
Kali		0,91
Natron		0,44
Wasser, mit Spuren organischer Substanz		5,85
		99,89

Aus diesen Resultaten ergibt sich, daß über 40 Procent vom ganzen Titansäuregehalte des Thones in Lösung gegangen waren, welche später durch Ammoniak (welches die Titansäure vollständig ausfällt) mit der Thonerde und dem Eisenoxyd niedergeschlagen wurden.

Die zur Trennung der Titansäure von den letztgenannten beiden Substanzen von mir befolgte einfache Methode bestand darin, den aus Thonerde, Eisenoxyd und Titansäure bestehenden Niederschlag in verdünnter Schwefelsäure zu lösen, den größeren Theil der überschüssigen Säure durch Aetznatron zu neutralisiren, dann einige Tropfen Salpetersäure zuzufügen (welche verhindert, daß bei der darauf erfolgenden Fällung der Titansäure mehr als eine Spur von Eisenoxyd mit ausgefällt wird), darauf stark mit Wasser zu verdünnen und schließlich einige Zeit zu kochen, bis alle Titansäure in der unlöslichen Modification sich niedergeschlagen hat.

Zur Abscheidung der mit der Kieselsäure zurückbleibenden unlöslichen Titansäure wurde die Kieselsäure in einem Platintiegel einige Zeit lang mit reiner concentrirter Schwefelsäure gekocht; dann ward der Tiegelinhalt nach dem Erkalten rasch in eine große Menge kaltes Wasser ge-

Digitized by Google

schüttet, so daß eine etwas beträchtliche Erhitzung der Lösung vermieden wurde; nach dem Abfiltriren der Kieselsäure wurde die Lösung mit Natron beinahe vollständig neutralisirt, mit wenig Salpetersäure versetzt, und dann die Titansäure auf die vorhin angegebene Weise durch Kochen ausgefällt.

Nach Marignac wird Titansäure aus ihrer Lösung in concentrirter Schwefelsäure nach der Verdünnung mit dem fünf- bis sechsfachen Volum Wasser durch Kochen ausgefällt; ich fand es jedoch am sichersten, einen großen Theil der überschüssigen Säure vor dem Erhitzen der Lösung erst mit Natron zu neutralisiren; in der gekochten Flüssigkeit war nach dem Filtriren keine wägbare Spur von Titansäure mehr nachzuweisen.

Die Resultate meiner zahlreichen Versuche beweisen nicht allein, daß die Menge der in Lösung gegangenen Titansäure einen sehr bedeutenden Antheil des gesammten Titansäuregehaltes in dem Silicate ausmacht, sondern sie zeigten auch, daß namentlich bei einem nur sehr geringen Titansäuregehalte des Minerales oder Gesteines, die in Lösung gehende Menge dieser Metallsäure zuweilen weit größer ist als der bei der Kieselsäure zurückbleibende Antheil derselben. Daher ist es durchaus nothwendig, bei allen Analysen derartiger Substanzen nicht allein die lösliche, sondern auch die unlösliche Titansäure zu bestimmen, um sowohl in Bezug auf den Gehalt an Titansäure, als auch auf die Menge der Kieselsäure, der Thonerde und des Eisenoxydes richtige Resultate zu erhalten. Selbst wenn der Gesammtgehalt eines Minerales an Titansäure nach dem gewöhnlichen Verfahren durch Zusammenschmelzen mit der acht- bis sechszehnfachen Gewichtsmenge von zweifach-schwefelsaurem Kali (oder, besser noch, zweifach-schwefelsaurem Natron, da die Natronverbindungen weit löslicher sind) und darauf folgendes Kochen der stark verdünnten Lösung der Schmelze in (kaltem Wasser) bis zur vollständigen Ausfällung der Titansäure bestimmt worden ist, bleibt noch die Schwierigkeit zu wissen, wie viel von der auf diese Weise gefundenen Titansäure von dem Gewichte der Kieselsäure und wie viel von dem Gewichte des aus Thonerde und Eisenoxyd bestehenden Niederschlages abzuziehen ist.

In derartigen Fällen schlage ich nachstehendes Verfahren ein, welches ich als durchaus zweckmäßig empfehlen kann. Das Mineral, der Thon, das Gestein ꝛc. wird in unfühlbar feines Pulver verwandelt und in einen Platintiegel von geeigneter Größe mit reiner concentrirter Schwefelsäure zu einem dünnflüssigen Brei angemacht; dann wird das Ganze mehrere Stunden lang einer Temperatur ausgesetzt, wobei eine schwache Entwickelung von Schwefelsäuredämpfen stattfindet, ohne daß die Masse in's Kochen oder Spritzen geräth. Auf diese Weise wird der Gesammtgehalt der Substanz an gebundener und nicht gebundener Titan-

Digitized by Google

säure in die lösliche Modification umgewandelt und von der Schwefelsäure aufgenommen.

Hierauf läßt man das Ganze vollständig erkalten, schüttet dann den Inhalt des Tiegels in ein Becherglas, welches so viel kaltes Wasser enthält, daß eine Temperaturerhöhung nicht zu befürchten ist, und spült den Tiegel selbst mit kaltem Wasser aus. Die Lösung wird von dem ungelöst gebliebenen Rückstande durch Filtriren getrennt; letzterer besteht aus Kieselsäure, gemengt mit nicht aufgeschlossenem Mineral (und, wenn viel Kalk, Strontian oder Baryt zugegen ist, mit einer kleinen Menge von den Schwefelsäuresalzen dieser Erden) und wird erst mit kaltem, dann mit heißem Wasser ausgewaschen. Darauf wird das Filtrat mit Aetznatron beinahe vollständig neutralisirt und ziemlich lange im Kochen erhalten, indem man das verdampfte Wasser von Zeit zu Zeit ersetzt, so daß die Lösung immer stark verdünnt erhalten wird, bis alle Titansäure ausgefällt ist.

Enthält die Lösung viel Eisen, so versetzt man das Filtrat vor dem Kochen mit etwas Salpetersäure, damit die Titansäure nur Spuren von Eisenoxyd mitreißen kann.

Die auf diese Weise erhaltene Titansäure hält gewöhnlich eine geringe Menge Schwefelsäure zurück, von welcher sie durch Erhitzen mit etwas kohlensaurem Ammoniak befreit werden muß; nach dem Glühen zeigt sie gewöhnlich eine lichtgelbe Färbung; erscheint sie dagegen dunkelroth, so enthält sie noch Eisenoxyd und muß dann mit zweifach-schwefelsaurem Kali oder Natron geschmolzen werden. Die geschmolzene Masse wird in überschüssigem kaltem Wasser gelöst, die Lösung mit einigen Tropfen Salpetersäure versetzt und gekocht, wodurch man die Titansäure farblos oder nur schwach gelblich gefärbt erhält.

Der nach der Behandlung des angewandten Minerals mit concentrirter Schwefelsäure erhaltene Rückstand kann mit kohlensaurem Natron-Kali geschmolzen und nach dem bei der Analyse unlöslicher Silicate üblichen Verfahren weiter behandelt werden. Selbverständlich muß man der hierbei erhaltenen Lösung das Filtrat hinzufügen, aus welchem durch Kochen die vorher in Lösung gegangene Titansäure ausgefällt worden war.

In manchen Fällen, bei Gegenwart einer nur sehr geringen Menge von Kalk oder sonst einem Körper, der ein in Wasser oder in einer Lösung von schwefelsaurem Kali oder schwefelsaurem Natron unlösliches Sulfat bildet, wie z. B. Zirkonsäure, Thorerde ꝛc., schlägt man ein anderes Verfahren ein. Man schmilzt nämlich das auf's Feinste gepulverte Mineral mit etwa der zehnfachen Gewichtsmenge zweifach-schwefelsauren

Digitized by Google

Natrons, löst die Masse in kaltem Wasser, filtrirt die Lösung von der zurückgebliebenen Kieselsäure ab, wascht letztere erst mit kaltem, dann mit heißem Wasser aus, glüht sie und wägt sie dann. Die Titansäure wird aus dem Filtrate durch Kochen abgeschieden, nachdem dasselbe, falls irgend bedeutende Mengen von Eisenoxyd zugegen sind, mit einigen Tropfen Salpetersäure versetzt worden ist; nach dem Abfiltriren der Titansäure werden dann die Basen, Thonerde, Magnesia, Eisenoxyd ꝛc. im Filtrate auf die gewöhnliche Weise bestimmt.

Im Roheisen und Stabeisen wurde das Titan bisher gewöhnlich in dem in Säuren unlöslichen Rückstande aufgesucht; die nachstehenden Versuche beweisen aber, daß ein solches Verfahren keine zuverlässigen Resultate gibt.

Von einem Roheisen, welches aus titanhaltigem Magneteisenstein von Gullaxrud in Norwegen [33] in einem Holzkohlenhohofen erblasen war, wurden 251,59 Gran in kleinen Stückchen in Salpetersalzsäure gelöst; der unlösliche Rückstand wurde auf einem Filter gesammelt, eingeäschert, mit Schwefelsäure digerirt, und die vorhandene Titansäure auf die vorhin beschriebene Weise bestimmt. Ihre Menge betrug 0,52 Gran, entsprechend 0,207 Proc. Titansäure oder 0,126 Proc. Titanmetall.

Hierauf wurde das Filtrat sorgfältig mit Ammoniak neutralisirt und dann mit einem geringen Ueberschusse dieses Reagens versetzt, so daß ein geringer bleibender Niederschlag von Eisenoxyd entstand, welcher von der eisenhaltigen Lösung abfiltrirt und ausgewaschen wurde. Dieser Niederschlag, welcher sämmtliche vorhandene Titansäure und Phosphorsäure nebst überschüssigem Eisenoxydhydrat enthielt, wurde in einer geringen Menge stark verdünnter Schwefelsäure gelöst und die erhaltene Lösung nach Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure zum Kochen erhitzt; sofort entstand ein Niederschlag von Titansäure, deren Menge 0,14 Gran oder 0,056 Proc., entsprechend 0,034 Proc. Titan, betrug. Demnach enthielt das untersuchte Roheisen 0,207 Proc. unlösliche und 0,056 Proc. lösliche, im Ganzen also 0,263 Proc. Titansäure, und von diesem ganzen Titansäuregehalte waren über 20 Proc. von den zum Aufschließen benutzten Säuren gelöst worden.

Eine andere Probe von Roheisen, aus titanhaltigem Magneteisenstein von der Cristine-Grube bei Krageröe in Norwegen erblasen, wurde zu demselben Zwecke nach ganz demselben Verfahren analysirt. 104,26 Gran des Roheisens gaben nach dem Auflösen in Salpetersalzsäure einen

[33] Die Analyse dieses Eisensteines wurde im polytechn. Journal Bd. CXCI S. 224 mitgetheilt.

Digitized by Google

Rückstand, welcher nach dem Einäschern 2,47 Gran wog und nur 0,02 Gran (in concentrirter Schwefelsäure) unlösliche Titansäure enthielt. Die Menge der im sauren Filtrate enthaltenen löslichen Titansäure betrug 0,03 Gran. Das Roheisen enthielt also im Ganzen nur 0,048 Proc. Titansäure (entsprechend 0,029 Titan); 0,019 Proc. dieses Titansäuregehaltes waren in dem unlöslichen Rückstande geblieben, 0,029 Proc. aber in Lösung gegangen. Durch diese Versuche wird bestätigt, daß wenn eine Substanz nur sehr geringe Mengen von Titansäure enthält, der größere Theil derselben häufig, wenn nicht immer, in der Lösung und nicht im unlöslichen Rückstande aufzufinden ist.

Bis jetzt war ich noch nicht im Stande, mit genügender Sicherheit nachzuweisen, daß das Titan mit dem Eisen Legirungen bildet. Die Analysen von aus sehr titansäurereichen Erzen erzeugtem Roheisen, Stabeisen und Stahl machen es jedoch wahrscheinlicher, daß der geringe Gehalt derselben an Titan mechanisch mit dem Eisen verbunden ist (wohl in oxydirtem Zustande), als daß das Titan mit dem Eisen eine wirkliche Legirung bildet.

XXIX.

Ransome's Fabrication künstlicher Sandsteine.

Fr. Ransome in Ipswich ließ sich am 9. April 1861 in England ein Verfahren zur Fabrication künstlicher Steine (ohne Brennen) patentiren, welches im polytechn. Journal Bd. CLXIV S. 395 mitgetheilt wurde und bekanntlich darin besteht, daß der Sand zuerst mit einer Auflösung von kieselsaurem Natron (Wasserglas) gemischt, die so gebildete plastische Masse in Formen gepreßt und dann mit einer Lösung von Chlorcalcium behandelt wird; durch gegenseitige Zersetzung des kieselsauren Natrons und Chlorcalciums entsteht kieselsaurer Kalk, welcher als Bindemittel in der Masse zurückbleibt, und Chlornatrium (Kochsalz), welches vom Stein durch Waschen entfernt wird. — Zur billigen Fabrication des erforderlichen kieselsauren Natrons löst Ransome Feuersteine (in ganzen Stücken) in verschlossenem Gefäß unter einem Druck von 60 Pfd. per Quadratzoll in Aetznatronlauge auf.[34]

---

[34] Der von Ransome zu dieser Darstellung des kieselsauren Natrons angewandte Apparat wurde im polytechn. Journal, 1857, Bd. CXLV S. 289 noch bei-

Digitized by Google

Im Jahre 1862 erstatteten Dr. Ansted und Prof. Frankland der British Association einen sehr günstigen Bericht über Ransome's künstliche Sandsteine bezüglich ihrer Festigkeit und ihrer Widerstandsfähigkeit gegen die Atmosphäre der Städte, im Vergleich mit den besten natürlichen Steinen (Kalksteinen); dieser Bericht wurde im polytechn. Journal Bd. CLXVII S. 343 mitgetheilt.

Beschreibung der Fabricationsweise Ransome'scher Steine in dem am Themseufer in East-Greenwich errichteten Etablissement.

Der steigende Bedarf Londons an Ransome's künstlichen Sandsteinen veranlaßte eine Gesellschaft zur Gründung eines Etablissements in East-Greenwich, um diesen Industriezweig in großartigem Maaßstabe zu betreiben. Wir geben im Nachstehenden eine Beschreibung der in diesem Etablissement befolgten Fabricationsweise, welche die Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Bd. XIII S. 124 — nach Engineering, August 1868, S. 143 — mittheilt.

„Der größte Theil des bei der Fabrication verwendeten Sandes wird aus Maidstone geholt, während die Feuersteine bequem von den Mergelablagerungen in der Nähe der Fabrik zusammengelesen werden. Kalkstein liegt ebenfalls nahebei, und die sonstigen Chemikalien kommen aus einer Fabrik am Tyne.

Der erste Proceß, welchem der Sand unterworfen wird, ist das Trocknen. Er wird zu diesem Ende durch einen Elevator gehoben und in das obere Ende eines geneigten, sich drehenden Blechcylinders geschüttet, durch den ein Strom heißer Luft mittelst eines Gebläses zieht. Der Sand wird dann gesiebt und unter Bedeckung aufbewahrt. Da der natürliche Sand häufig ein zu grobes Korn im künstlichen Stein erzeugen würde, wird ein Theil davon zwischen gußeisernen Walzen pulverisirt. Dieselben Walzen dienen auch zur Zerkleinerung des Kalksteines, welcher zuweilen mit dem Sande gemischt wird. Natürlich hängt die Menge dieser feineren Zusätze von der Bestimmung der Producte ab, steigt aber nie sehr hoch.

An einem Ende des Fabrikgebäudes befinden sich die Kessel, in welchen das Natronsilicat präparirt wird. Diese sind cylindrisch, mit einem

---

gegebener Abbildung beschrieben und dabei bemerkt, daß sich Werner und Wilhelm Siemens in Berlin (zur Erzeugung künstlicher Steine) die Fabrication des kieselsauren Natrons — durch Auflösen von Kieselerde in Aetznatronlauge unter einem Dampfdruck von 60 Pfd. per Quadratzoll — schon im Jahre 1845 für Bayern patentiren ließen.

Digitized by Google

Rost versehen, auf welchen die aufzulösenden Feuersteine gelegt werden, und mittelst Dampfröhren geheizt. Nach Einlegen der Feuersteine wird der Kessel mit einer Lösung von Aetznatron von 1,12 specifischem Gewicht gefüllt und sodann verschlossen. Jetzt wird Dampf mit einem Drucke von 70 Pfund per Quadratzoll (4,92 Kilogrm. per Quadratcentimeter) in die Röhren gelassen und das Kochen fortgesetzt, bis die Feuersteine aufgelöst sind. Man erhält Natronsilicat in einer Lösung von 1,2 specifischem Gewichte. Durch einen Hahn am Boden des Kessels steigt dieselbe mittelst des auf ihr ruhenden Dampfdruckes in ein Ablagerungsreservoir und von da nach erfolgter Klärung in ein offenes, mit Dampfröhrenheizung versehenes Gefäß. Hier wird sie auf das specifische Gewicht 1,7 concentrirt und ist nun zum weiteren Gebrauche fertig als eine zähe, etwas gelatinöse, durchsichtige Flüssigkeit.

Die Mischung derselben mit dem Sande wird in einer Art von Thonmühle zu Stande gebracht, deren gußeiserne Scheiben ohrenartige Ansätze an ihrer Peripherie tragen. Die Materialien, Sand, Sandpulver, Kalksteinpulver, Natronsilicat, werden in den Trog der Mühle aufgegeben, und beim Drehen der Scheiben kneten die Ansätze Alles zu einer vollständig homogenen Masse zusammen. Diese Operation dauert bei einer Ladung nur drei Minuten. Gewöhnlich ist das Mischungsverhältniß 2¼ Bushel der trockenen Materie auf 1 Gallon der Flüssigkeit (18 Liter auf 1 Liter Flüssigkeit). Je nach dem Zwecke der künstlichen Steine kommen zuweilen bis 3 Bushel auf 1 Gallon (24 Liter auf 1 Liter).

Die Mischung ist vollkommen plastisch und besitzt gerade genügende Cohäsion zum Formen. Dieses geschieht, wie bei gewöhnlichen Backsteinwaaren, gegenwärtig noch stets von Hand, aber wahrscheinlich bald auch mittelst Maschinenformerei. Einölen der Formen und festes Stampfen sind erforderlich.

Der nächste Proceß besteht im Härten der Objecte. Aus den Formen gehoben, erfordern dieselben große Behutsamkeit, da die Cohäsion noch unbedeutend ist; aber unter dem Einfluß einer Lösung von Chlorcalcium gewinnen sie in wenigen Minuten einen genügenden Härtegrad, um ohne besondere Vorsicht in die Hand genommen und transportirt zu werden. Früher tauchte man die größeren Gegenstände in ein Bad, um sie zu imprägniren, aber gegenwärtig wird derselbe Effect auf andere, interessante Art erreicht. Beim Formen wird ein Loch bis in's Centrum hinein ausgespart und in dasselbe das Rohr einer Luftpumpe geschoben; beim Extrahiren der Luft wird dann die über den Artikel gegossene Flüssigkeit rasch angesogen. Bei Mühlsteinen besitzen die gußeisernen

Digitized by Google

Formen durchlöcherte falsche Böden, und nach dem Einfüllen der Masse wird die Luft zwischen beiden Böden verdünnt. Der atmosphärische Druck drückt nun die Flüssigkeit von der freien Oberfläche hinein und das Resultat dieses Principes, die Luft aus dem Inneren oder von der unteren Seite der Objecte zu entziehen, ist eine sehr schnelle und vollständige Durchdringung. Kleinere Objecte werden lediglich aus einer Gießkanne besprengt.

Nach solchem Härten mit einer kalten Auflösung von Chlorcalcium folgt noch das Eintauchen in ein Bad derselben Lösung, von 1,4 specifischem Gewicht, welches durch Dampfröhren auf ungefähr 212° F. (Siedepunkt) erhitzt wird. Auf diese Weise soll die Luft vollständig ausgetrieben und die Energie der chemischen Action zwischen Silicat und Chlorid gesteigert werden. In East-Greenwich gibt es eine Reihe solcher warmer Bäder an der Seite einer Transportbahn, welche ihnen die Gegenstände zuführt. Ihnen gegenüber liegt eine Reihe von Douchen zum Auswaschen des gebildeten Kochsalzes. Die Douchen sind bloß schmale Gefäße mit durchlöcherten Decken über den Böden, auf welchen die Gegenstände sich befinden. Das Wasser wird wiederholt verwendet und frisches Wasser nur zugegeben, wenn die Salzlösung zu stark geworden. Das Douchen wird solange fortgesetzt, bis das Chlornatrium vollständig entfernt ist. Hierauf werden die Objecte getrocknet, soweit möglich durch natürliche Mittel, im Winter durch künstliche Wärme.

Die künstlichen Steine von Ransome zeichnen sich durch Schärfe der Formen, gleichmäßige Farbe, Widerstandsfähigkeit gegen Hitze, Frost, unreines Wasser und alle Einflüsse der Atmosphäre, endlich Wohlfeilheit aus. Eine Menge von Gegenständen, von den einfachsten bis zu den ornamentirten, besteht die Concurrenz mit natürlichem Steine in England, Indien und Amerika. Einen wichtigen Platz nehmen Mühlsteine ein, deren Dauerhaftigkeit und Rauhigkeit nichts zu wünschen übrig lassen. Bruchstücke aus dem Centrum eines Mühlsteines von 6 Fuß (1,83 Meter) Durchmesser konnten nicht von den am Umfang gebrochenen unterschieden werden."

Digitized by Google

XXX.

Ueber die Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Eisenoxydhydrat und Eisenoxyd bei gewöhnlicher Temperatur; von Emil Brescius in Frankfurt a. M.

Bekanntlich wird das Leuchtgas, um es von Schwefelwasserstoff zu befreien, über sogenannte Laming'sche Masse, d. h. über ein Gemenge von Eisenvitriol oder Eisenchlorür mit Kalk, oder neuerdings über Eisenoxyd geleitet.

Wenn die Eisenmasse eine Zeit lang benutzt worden ist und ihre Dienste versagt, wird sie aus den Reinigungsapparaten herausgenommen und unter häufigem Umrühren und jeweiligem Befeuchten an der Luft liegen gelassen, bis das vorhandene schwarze Schwefeleisen sich in braunes Eisenoxydhydrat verwandelt hat, was unter Ausscheidung von Schwefel vor sich geht.

Die Masse wird auf diese Weise, wie man sich ausdrückt, regenerirt und zu neuem Gebrauche tauglich gemacht.

Gleichviel ob ursprünglich eine Eisenoxydulverbindung oder Eisenoxyd angewandt wurde, das Product der Regeneration ist immer Eisenoxydhydrat und in der regenerirten Masse wirkt also vorzugsweise das letztere. Da nun die Ansichten der Chemiker, wie aus verschiedenen Werken und Schriften zu ersehen ist, über den, bei Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Eisenoxyd und beziehentlich Eisenoxydhydrat stattfindenden Vorgang sehr auseinander gehen, so stellte die Commission für Gasreinigung des Vereines deutscher Gasfachmänner im Jahre 1868 unter anderen folgende Frage auf:

„Was wird bei der Einwirkung des Gases auf Eisenoxydhydrat oder Laming'sche Masse (wobei vorausgesetzt ist, daß diese keinen überschüssigen Kalk enthält) aus dem Eisen?"

Ich habe zur Beantwortung dieser Frage im Journal für Gasbeleuchtung, Februar 1869, S. 62 eine Abhandlung veröffentlicht, von der ich hier einen Auszug wiedergebe.

Beziehentlich der verschiedenen Ansichten der Chemiker sey hier nur erwähnt, daß Berzelius in seinem Lehrbuch von 1834, Bd. III S. 441 sagt: Schwefelwasserstoff und Eisenoxyd oder Eisenoxydhydrat bilden bei gewöhnlicher Temperatur das Anderthalb-Schwefeleisen Fe^2S^3, nach der Gleichung:

$$Fe^2O^3 + 3HS = Fe^2S^3 + 3HO.$$

Digitized by Google

Hierin stimmen ihm einige Chemiker bei, andere aber sagen, es entstehe „Einfach-Schwefeleisen“ und Schwefel, nach der Gleichung:

$$Fe^2O^3 + 3HS = 2FeS + 3HO + S.$$

Gleichviel nun, ob der Proceß der Einwirkung auf die eine oder die andere Weise vor sich gehen möge, so müssen durch ein Atom Eisenoxyd oder Eisenoxydhydrat stets drei Atome Schwefel aus dem Schwefelwasserstoff ausgeschieden werden. Trägt man indessen nicht dafür Sorge, daß bei den Versuchen über diesen Gegenstand der gleichzeitige Einfluß der Luft beseitigt wird, so findet sich, in Folge nebenhergehender Oxydation, immer etwas mehr Schwefel ausgeschieden, wie Herr Dr. Deicke im Journal für Gasbeleuchtung, April 1868, — und ich in meiner citirten Abhandlung genauer mitgetheilt haben.

Dieser Umstand ist für die Verfolgung des Processes bei der Gasreinigung insofern wichtig, als bei Untersuchung einer zur Reinigung gebrauchten Eisenmasse immer etwas mehr Schwefel gefunden werden muß, als den drei Atomen Sauerstoff des vorhanden gewesenen Eisenoxydes entspricht. Es ist dieß dadurch bedingt, daß bei der Fabrication des Gases während der Ausleerung und Füllung der Retorten und der Reinigungskästen ꝛc. immer etwas Luft mit in die Eisenmasse gelangt, welche direct aus dem Schwefelwasserstoff oder aus gebildetem Schwefeleisen Schwefel ausscheidet. Unter anderen, in der Originalabhandlung beschriebenen Versuchen, wurde nun auch der folgende gemacht.

Es wurde eine beliebige Menge chemisch reines und sehr fein vertheiltes Eisenoxydhydrat in eine Glasröhre gethan und über dasselbe zwei Stunden lang Kohlensäure geleitet, die in mehreren Flaschen, in welchen sich frisch gefälltes, in Wasser suspendirtes, kohlensaures Eisenoxydul befand, gewaschen, und so von etwaigem oxydirendem Sauerstoff befreit wurde. Nachdem auf diese Weise aus der Röhre die Luft vertrieben worden, wurde während 24 Stunden mit Wasser gewaschener Schwefelwasserstoff durch die erstere geleitet. Aus dem Apparate zur Entwickelung des Schwefelwasserstoffes wurde vorher durch mehrstündiges Ausströmen die Luft entfernt und war der erstere so beschaffen, daß er während der genannten Zeit ohne Nachfüllung und Unterbrechung in Thätigkeit seyn konnte.

Endlich wurde wiederum von Sauerstoff befreite und völlig getrocknete Kohlensäure 24 Stunden lang durch die Röhre geleitet und diese von Zeit zu Zeit bis zu 50° C. erwärmt, um das erhaltene Schwefeleisen möglichst auszutrocknen.

Ueber die, bei dem Vorgang sich darbietenden Erscheinungen bemerke ich, daß das Eisenoxydhydrat durch den Schwefelwasserstoff sogleich, unter

Digitized by Google

deutlich fühlbarer Erwärmung und Ausscheidung von Wasser sich schwärzt und alsbald durch seine ganze Masse hindurch schwarz gefärbt ist. Es wurde aber der Sicherheit wegen während 24 Stunden Schwefelwasserstoff darüber geleitet um zu sehen, ob in einer so langen Zeit, trotz der angewandten Vorsichtsmaßregeln, nicht doch auf irgend eine Weise mehr Schwefel ausgeschieden werde, als den drei Atomen Sauerstoff des Eisenoxydes entspricht.

Nach dem Austrocknen erscheint das Product mehr stahlgrau als schwarz.

Durch vorläufige Versuche war constatirt worden, daß das möglichst ausgetrocknete Product der Wechselwirkung zwischen Schwefelwasserstoff und Eisenoxydhydrat sich nicht, oder nur sehr langsam in der Luft oxydire und Schwefelkohlenstoff nur sehr wenig Schwefel aus demselben auflöse. Es wurde nun eine beliebige Menge desselben mit Schwefelkohlenstoff behandelt mit der Vorsicht, daß es immer von dem letzteren bedeckt war und so auch die geringste Oxydation vermieden wurde. Nachdem der Rückstand, um anhängenden Schwefelkohlenstoff zu entfernen, längere Zeit getrocknet worden, wurde er mit concentrirter Salpetersäure und etwas Salpeter vollständig gelöst und die erhaltene Flüssigkeit zur Trockene verdampft. In der Lösung des Verdampfungsrückstandes wurde das Eisen und die Schwefelsäure bestimmt; letztere natürlich mit der bekannten Vorsichtsmaßregel bei Fällung von schwefelsaurem Baryt aus salpetersäurehaltiger Lösung. Es fanden sich auf 0,7295 Eisenoxyd 3,185 oder auf 80, 349,28 schwefelsaurer Baryt, also auf 1 Atom Eisenoxyd 47,97 Schwefel statt 48, mithin die aequivalente Menge. Der Schwefelkohlenstoff, mit welchem das Schwefeleisen behandelt worden, wurde verdampft und der bleibende Rückstand von Schwefel gewogen; er betrug auf 80 Eisenoxyd 0,333. Da bei dem Versuche doch die Luft in der beschriebenen Weise fern gehalten wurde, so ist es wahrscheinlich, daß solche während der 24stündigen Dauer des Ueberleitens von Schwefelwasserstoff in Folge von Diffusion durch die verbindenden Kautschukröhrchen des Apparates in denselben gelangte.

Es zeigt dieser Versuch, welcher mehrfach wiederholt wurde, daß Schwefelkohlenstoff aus dem Producte der Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Eisenoxydhydrat nur den Schwefel auflöst, welcher durch die nebenhergehende Oxydation direct oder indirect aus dem Schwefelwasserstoff ausgeschieden wird.

Dieser Umstand würde nun allein schon hinreichen zu beweisen, daß jenes Product nicht ein Gemenge von zwei Atomen „Einfach-Schwefeleisen“ und einem Atom Schwefel, sondern das Anderthalb-Schwefeleisen Fe^2S^3 sey, wenn es nicht auch eine in Schwefelkohlenstoff unlösliche

Digitized by Google

Modification des Schwefels gäbe. Zwar tritt diese ziemlich selten auf, aber es ist doch nicht möglich, a priori zu beweisen, daß wenn bei der Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Eisenoxydhydrat wirklich nach der Gleichung

$$Fe^2O^3 + 3HS = 2FeS + S + 3HO$$

ein Atom Schwefel ausgeschieden würde, dieser der löslichen Modification angehören müsse.

Berzelius gibt in seinem Lehrbuch an, daß das betreffende Product durch schwache oder verdünnte Säuren derartig zersetzt werde, daß schwarzes „Zweifach-Schwefeleisen" dabei ungelöst zurückbleibe. Hierdurch wäre sicher bewiesen, daß jener Körper das Anderthalb-Schwefeleisen sey, denn die Bildung von „Zweifach-Schwefeleisen" könnte ohne das chemisch gebundene dritte Atom Schwefel nicht möglich seyn. Leider ist es mir aber bis jetzt nicht gelungen mit voller Sicherheit nachzuweisen, daß die Zersetzung wirklich in dieser Weise vor sich gehe.

Durch sehr verdünnte, chlorfreie, frisch aufgekochte und wieder erkaltete Salzsäure wurde aus der fraglichen Schwefelverbindung eine reichliche Menge Schwefelwasserstoff entbunden und es blieb allerdings ein schwarzer, unlöslicher Rückstand, der sich aber zum größten Theil als Schwefel erwies. Er löste sich mit Hinterlassung einer sehr unbedeutenden Menge einer Eisen-Schwefelverbindung in Schwefelkohlenstoff auf, die indessen stets zu gering war, um bestimmt nachzuweisen, daß sie „Zweifach-Schwefeleisen" sey.

Es dient aber auch dieser Proceß, bei welchem also Schwefel ausgeschieden wird, statt „Zweifach-Schwefeleisen," in Verbindung mit einer früher erwähnten Thatsache dazu, die Zusammensetzung des Productes der Einwirkung von Schwefelwasserstoff zur klaren Erkenntniß zu bringen. Wie oben gezeigt, löst Schwefelkohlenstoff aus dem eigentlichen Product der Wechselwirkung jener beiden Körper keinen Schwefel auf; durch Behandlung mit verdünnter Salzsäure wurde aber aus demselben in Schwefelkohlenstoff löslicher Schwefel ausgeschieden. Dieser kann also nur von dem chemisch gebundenen dritten Atom der Eisenverbindung herrühren, nach der Gleichung:

$$Fe^2S^3 + 2HCl = 2FeCl + S + 2HS.$$

Hiermit ist also das Folgende bewiesen:

Bei Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Eisenoxydhydrat bildet sich bei gewöhnlicher Temperatur das Anderthalb-Schwefeleisen „Fe^2S^3" und der Proceß der Einwirkung geht vor sich nach der Gleichung:

$$Fe^2O^3 + 3HS = Fe^2S^3 + 3HO.$$

Digitized by Google

Als Beleg diene hier noch die Bemerkung, daß bei der Zersetzung des Schwefeleisens durch verdünnte Salzsäure, z. B. auf eine 0,380 Eisenoxyd entsprechende Menge in Lösung gegangenen Eisens, 0,0753 ausgeschiedener, in Schwefelkohlenstoff gelöster Schwefel gefunden wurde. Hierbei ist aber diejenige Menge in Abzug gebracht, welche dem Schwefeleisen in Folge der besprochenen, nebenhergehenden Ausscheidung von Schwefel durch oxydirende Wirkung der Luft beigemengt war. Nach der Gleichung:

$$Fe^2S^3 + 2HCl = 2FeCl + 2HS + S$$

hätten aber auf 0,380 Eisenoxyd 0,076 ausgeschiedener Schwefel gefunden werden müssen.

Weiteres über diese Zersetzung, sowie über die Eigenschaften des Anderthalb-Schwefeleisens behalte ich für eine spätere Arbeit vor.

Da, wie bemerkt, in neuerer Zeit auch Eisenoxyd (gewöhnlich wohl der gemahlene Röstrückstand von Schwefelkies) zur Reinigung des Gases gebraucht wird, so habe ich auch die Einwirkung des Schwefelwasserstoffes auf Eisenoxyd untersucht, welche ganz interessante Momente bietet.

Ueber frisch geglühtes, chemisch reines Eisenoxyd wurde in einer Röhre erst völlig durch Chlorcalcium und sogenannte glasige Phosphorsäure getrocknete Kohlensäure, dann 8 Stunden lang, durch dieselben Substanzen getrockneter Schwefelwasserstoff und hierauf wiederum getrocknete Kohlensäure geleitet, bis aller Schwefelwasserstoff vertrieben war, was nebenbei gesagt, sehr lange dauert. Bereits vorhergegangene Versuche hatten gezeigt, daß bei dieser Operation eine Einwirkung nicht stattfinden würde und dieß zeigte sich nach Beendigung derselben auf das Bestimmteste. Es war auf keine Weise auch nur eine Spur Schwefel in dem Eisenoxyd zu entdecken und es gilt der Satz:

„Ganz trockener Schwefelwasserstoff übt auf ganz trockenes Eisenoxyd keine Wirkung aus.“

Dieses Resultat erhält man indessen nur, wenn man genau wie angegeben verfährt. Das Eisenoxyd verdichtet nämlich sehr energisch Wasserdampf aus der Luft in seinen Poren. Ist daher vor der Ueberleitung von Schwefelwasserstoff nicht alles Wasser aus dem Apparat und dem Eisenoxyd entfernt und ist jenes Gas nicht völlig getrocknet (was mit Chlorcalcium allein nicht der Fall ist), so findet man, wenn auch nur Spuren von Schwefel. Ebenso kann es seyn, wenn nicht zuletzt der Schwefelwasserstoff verdrängt wird; wird nämlich mit demselben noch beladenes Eisenoxyd an die Luft gebracht, so kann mehr oder weniger schnell in Folge von Wasseranziehung die Wechselwirkung eintreten. Es wurde nun weiter über Eisenoxyd, bloß durch Wasser gewaschener, also

Digitized by Google

damit gesättigter Schwefelwasserstoff einmal 8, ein anderesmal 24 Stunden lang geleitet, ohne vorher Kohlensäure anzuwenden; wohl aber wurde zuletzt mit getrockneter Kohlensäure der Schwefelwasserstoff vertrieben und das Product einigermaßen getrocknet. Dieses wurde wie oben mit Salpetersäure u. s. w. zur Bestimmung von Eisen und Schwefel behandelt. Es fand sich nach 8stündigem Ueberleiten auf 80 Eisenoxyd statt 48, nur 30,7 Schwefel, nach 24stündigem 31,08; in beiden Fällen also fast genau dieselbe Menge.

Die Einwirkung des feuchten Schwefelwasserstoffes auf Eisenoxyd geht, wie auch Berzelius angibt, sehr langsam vor sich. Während Hydrat sich augenblicklich schwärzt, ist bei Oxyd eine deutliche Farbenveränderung erst nach einiger Zeit bemerkbar und eine Erwärmung ist dabei nicht zu fühlen. Nach und nach ballt sich das Pulver in einzelne größere und kleinere Klumpen zusammen.

Auf gleiche Weise als eben angegeben, wurde noch ein drittes Mal operirt; nach 24stündigem Ueberleiten von Schwefelwasserstoff wurden aber, unter starkem Zuströmen des letzteren, um die Luft abzuhalten, mit einem Glasstabe die entstandenen Klumpen möglichst zerdrückt. Hierbei zeigte es sich schon dem unbewaffneten Auge, daß in der Masse noch rothes unverändertes Eisenoxyd war. Nach fernerem Ueberleiten durch 24 Stunden, also im Ganzen nach 48stündigem Ueberleiten von Schwefelwasserstoff und nach endlicher Behandlung mit trockener Kohlensäure, wurde das Product geprüft. Es zeigte sich auf 80 Eisenoxyd statt 48 nur 44,48 Schwefel.

Zur Beurtheilung dieser Resultate ist in Betracht zu ziehen, daß von dem gefundenen Schwefel derjenige noch abgezogen werden muß, welcher sich in Folge der, auch bei diesen Versuchen stattgehabten accessorischen Zersetzung durch die Luft gebildet hatte, der wohl qualitativ nachgewiesen, aber nicht quantitativ bestimmt wurde.

Aus diesen Versuchen geht nun hervor, daß, wie bereits bemerkt, die Einwirkung von feuchtem Schwefelwasserstoff auf Eisenoxyd überhaupt eine langsame sey, daß dieser aber auch, indem ein Theil des Eisenoxydes durch eine dichte Decke von Schwefeleisen eingehüllt wird, gar eine Grenze gesetzt seyn könne, wenn jene Decke nicht durch mechanische Hülfe zerstört wird.

Dieser Umstand erklärt es wenigstens theilweise, daß eine Reinigungsmasse mit Eisenoxyd, natürlich nur bis zu einem gewissen Punkt wirksamer wird, wenn sie regenerirt worden.

Hierbei wird nämlich der eine Theil des Eisenoxydes, welcher in Schwefeleisen verwandelt worden, zu Eisenoxydhydrat, der andere Theil

Digitized by Google

aber seiner schützenden Decke von Schwefeleisen beraubt, so daß also der Schwefelwasserstoff in der regenerirten Masse mehr und leichter empfängliche Angriffspunkte findet.

Es erübrigt noch zu bemerken, was an sich schon geschlossen werden kann, daß nämlich das aus dem Eisenoxyd gebildete Product ebenfalls das „Anderthalb-Schwefeleisen" sey. Wäre es „Einfach-Schwefeleisen" und Schwefel, so hätte Schwefelkohlenstoff mehr Schwefel ausziehen müssen, als es nach den gemachten Versuchen geschah. Mit verdünnter Salzsäure behandelt, unterliegt es derselben Zersetzung wie das aus dem Hydrat erhaltene Schwefeleisen, nur tritt dabei, wenn demselben noch unzersetztes Eisenoxyd beigemengt ist, noch ein anderer Proceß ein.

Dieses in verdünnter Salzsäure fast unlösliche Eisenoxyd wird nämlich durch den entweichenden Schwefelwasserstoff mehr oder weniger vollständig unter Ausscheidung von Schwefel reducirt und gelöst. Da dieser Proceß nach der Gleichung

$$Fe^2O^3 + 2HCl + HS = 2FeCl + 3HO + S$$

vor sich geht, so würde, wenn sämmtliches Eisenoxyd reducirt und gelöst wird, gerade so viel Schwefel ausgeschieden werden, als wenn es als Fe^2S^3 vorhanden gewesen wäre. Bleibt aber Eisenoxyd ungelöst, so findet es sich bei dem in Schwefelkohlenstoff unlöslichen Rückstand, worauf bei etwaiger Prüfung Rücksicht genommen werden muß.

XXXI.

Ueber die Einwirkung des Sauerstoffes der Luft auf Einfach-Schwefeleisen; von A. Wagner.

In den Lehrbüchern der Chemie findet sich jetzt noch gewöhnlich angegeben, entweder: „das Einfach-Schwefeleisen oxydirt sich an der Luft rasch zu schwefelsaurem Eisenoxydul," oder: „das Einfach-Schwefeleisen oxydirt sich rasch zu basisch-schwefelsaurem Eisenoxyd."

Nach in diesem Betreff angestellten Versuchen sind jedoch beide Angaben nicht den thatsächlichen Vorgängen entsprechend, indem das Einfach-Schwefeleisen hauptsächlich in freien Schwefel und Eisenoxyd zerfällt. Nebenbei tritt jedoch auch Schwefelsäure und Eisenoxydul, beide aber in unbestimmt wechselnden Verhältnissen, auf.

Directe Versuche haben ergeben, daß hauptsächlich die Wärme die Bildung von Schwefelsäure begünstigt, während bei gewöhnlicher Temperatur sehr wenig Schwefelsäure auftritt.

Digitized by Google

Zu diesen Versuchen wurde aus möglichst neutralem oxydfreiem Eisenchlorür und farblosem Schwefelammonium schnell bereitetes Einfach-Schwefeleisen in drei Portionen getheilt, und jede derselben drei Wochen lang zur Regeneration stehen gelassen. Dieselben wurden während dieser Zeit stets unter folgenden Verhältnissen gehalten:

Portion I warm (circa 100° C.) und feucht;
Portion II kalt und feucht;
Portion III kalt und trocken.

(Zur Darstellung des trockenen Schwefeleisens wurde das frisch gefällte, feuchte Schwefeleisen in einer Liebig'schen Trockenröhre bei Ausschluß der Luft, nämlich durch einen darüber geleiteten Strom von Leuchtgas, bei 100° getrocknet. Zur Regeneration wurde dasselbe in einen durch Schwefelsäure trocken gehaltenen Raum gestellt.)

Die Analyse der drei Portionen nach der Regeneration, in wasserfreiem Zustande berechnet, ergab:

Portion I (warm und feucht):	Schwefel . . .	24,35
	Schwefelsäure . .	7,76
	Eisenoxyd . .	61,72
	Eisenoxydul . .	6,17
		100,00
Portion II (kalt und feucht):	Schwefel . . .	28,32
	Schwefelsäure . .	0,96
	Eisenoxyd . .	61,51
	Eisenoxydul . .	9,21
		100,00
Portion III (kalt und trocken):	Schwefel . . .	27,94
	Schwefelsäure . .	2,39
	Eisenoxyd . .	46,43
	Eisenoxydul . .	23,24
		100,00

Es berechnet sich hiermit bei:

Portion I (warm und feucht) auf 1 Gewichtstheil Schwefel: 0,319 Schwefelsäure
„ II (kalt und feucht) auf 1 Gewichtstheil Schwefel: 0,034 „
„ III (kalt und trocken) auf 1 Gewichtstheil Schwefel: 0,085 „

Ferner bei:

Portion I (warm und feucht) auf 1 Gewichtstheil Eisenoxyd: 0,100 Eisenoxydul
„ II (kalt und feucht) auf 1 Gewichtstheil Eisenoxyd: 0,151 „
„ III (kalt und trocken) auf 1 Gewichtstheil Eisenoxyd: 0,500 „

Bemerkenswerth ist, daß bei Portion III bei Abwesenheit von Feuchtigkeit sich bloß die Hälfte zu Oxyd oxydirte, während die andere Hälfte

Digitized by Google

sich nur zu Oxydul oxydiren konnte. Da selbst nach vielen Wochen noch Oxydul in der Masse vorhanden ist, so ist eine Bildung von Eisenoxydul-oxyd nicht unwahrscheinlich. [35]

XXXII.

Beiträge zur Kenntniß des Dieuzer Verfahrens zur Verarbeitung der Rückstände der Chlorkalk- resp. Sodafabriken; [36] von Dr. E. Richters, Chemiker an der Bergschule zu Waldenburg.

Wird der oxydirte Niederschlag, welcher durch Fällung der Manganbrühe mit der aus den Sodarückständen gewonnenen Lauge erhalten wurde, abgeröstet, der Rückstand mit soviel salpetersaurem Natron gemengt, daß auf ein Aequivalent MnO, SO^3 ein Aequivalent NaO, NO^5 kommt und das Gemenge im Schwefelverbrennungsofen zersetzt, so erhält man ein Röstproduct, welches nach Entfernung des gebildeten schwefelsauren Natrons nach Hofmann circa 55 Proc. MnO^2 enthält. Ich kann diese Angabe vollkommen bestätigen; ein Röstgut von demselben Sauerstoffgehalte erhält man, wenn die Zersetzung in einer gewöhnlichen Glasretorte bei gelinder Rothglühhitze vorgenommen wird.

Die Zersetzung des ersterwähnten Rückstandes mit salpetersaurem Natron im Schwefelverbrennungsofen kann unter Umständen wenig zweckmäßig erscheinen, falls nämlich die Menge der sich dabei bildenden Untersalpetersäure den Bedarf der Schwefelsäure-Kammer übersteigt. In Rücksicht auf die hierdurch eventuell bedingte Nothwendigkeit, die Zersetzung in besonderen Apparaten vorzunehmen, erschien die Beantwortung der Frage, ob es möglich sey, den ganzen Stickstoffgehalt des salpetersauren Natrons als Salpetersäure oder salpetrige Säure wiederzugewinnen, nicht ohne Interesse. — Da ferner die Zersetzung den Formeln: $NaO, NO^5 + MnO, SO^3 = NaO, SO^3 + MnO, NO^5$ und $MnO, NO^5 = MnO^2 + NO^4$ entsprechend verläuft theoretisch also 1 Aeq. schwefelsaures Manganoxydul 1 Aeq. Hyperoxyd,

35 Der Verf. hat im Jahre 1867 nachgewiesen, daß das Anderthalb-Schwefeleisen (Fe^2S^3), der Luft ausgesetzt, durch den Sauerstoff derselben direct in Eisenoxyd übergeht, unter Ausscheidung seines ganzen Schwefelgehaltes; man s. polytechn. Journal Bd. CLXXXV S. 315. A. d. Red.

36 Im Anschluß an den im vorigen Hefte S. 60 veröffentlichten Artikel desselben Verfassers.

Digitized by Google

oder, wie man sich auch ausdrücken könnte, einen 100procentigen Braunstein geben müßte, das Hyperoxyd aber bei einer Temperatur von ungefähr 360° C. schon ziemlich viel Sauerstoff verliert, und zwar um so mehr, je höher die Temperatur steigt, so ist klar, daß sich ein bedeutend sauerstoffreicheres Röstproduct erzielen lassen müßte, wenn es möglich wäre die Zersetzung bei einer möglichst niedrigen Temperatur auszuführen. — Jene beiden Gesichtspunkte waren bei Ausführung der nachstehend beschriebenen Versuche maaßgebend. Das Material zu denselben lieferte mir das Röstproduct „c", dessen Zusammensetzung in dem vorhergehenden Artikel mitgetheilt wurde.

I. 100 Gramme Röstgut wurden mit 59 Grm. salpetersaurem Natron gemengt ($1\,MnO,SO^3 + 1\,NaO,NO^5$); letzteres war vorher in einem Mörser zu einem mäßig feinen Pulver zerrieben worden, wie sich ein solche bei einer Darstellung im Großen gleichfalls leicht gewinnen lassen würde. Die größten Bruchstückchen der Krystalle waren etwa 0,25 Millimeter stark. Ein noch feineres Pulver anzuwenden erschien, wenn das Resultat der Versuche für die Praxis als maaßgebend gelten sollte, nicht räthlich.

Das Gemenge wurde in eine Glasretorte gebracht und im Sandbade drei Stunden lang bis auf annähernd 360° C. erhitzt. Die Zersetzung und mit ihr die Entwickelung der Untersalpetersäure begann bei circa 270° C. und nahm rasch an Intensität zu. Die sich entwickelnden Dämpfe wurden durch 5 Vorlagen geleitet, in deren jede 200 Kubikcentimeter Wasser vorgeschlagen waren. Während dieser wie der folgenden Operationen wurde ein starker Luftstrom durch Retorte und Vorlagen gezogen. Nach Verlauf von drei Stunden ging die Zersetzung nur noch träge von statten. Der Apparat wurde daher erkalten gelassen und darauf auseinander genommen: Gewichtsabnahme des Retorteninhaltes = 16,3 Grm. Die in den Vorlagen befindliche Salpetersäure (maaßanalytisch mit Kalilauge bestimmt) war = 14,88 Grm. (entsprechend 23,42 Grm. NaO,NO^5). Statt der aus der Menge des zersetzten Salpeters berechneten 100 waren 76,44 MnO^2 gebildet worden.

II. Um den noch unzersetzten Salpeter in innigere Berührung mit dem gleichfalls noch unzersetzten schwefelsauren Manganoxydul zu bringen, wurden der in der Retorte befindlichen Masse 15 K.C. Wasser zugefügt, der Apparat wurde wieder zusammengesetzt und mit dem Erhitzen bis auf ungefähr 360° C. von Neuem begonnen. Die Entwickelung rother Dämpfe begann wieder lebhaft, war dagegen nach drei Stunden nur mehr ziemlich schwach. Der Apparat wurde hierauf wieder auseinander genommen: Gewichtsabnahme des Retorteninhaltes (abzüglich 15 Grm.

Digitized by Google

Wasser) = 12,70 Grm. Die in der Vorlage befindliche Salpetersäure war = 13,33 Grm. (= 20,98 Grm. NaO,NO^5). Eine Prüfung des Retorteninhaltes auf MnO^2 wurde nicht vorgenommen.

III. Aus dem Eingangs II angedeuteten Grunde wurden dem Retorteninhalte 30 K.C. Wasser zugefügt, und mit dem Erhitzen bei annähernd 360° C. von Neuem begonnen. Nach $2^1/_2$ Stunden hatte die Entwickelung rother Dämpfe vollständig aufgehört, weßhalb ich die Zersetzung für beendet hielt. Die Gewichtsabnahme des Retorteninhaltes betrug indessen nur 2,2 Grm., die gewonnene Salpetersäure 2,62 Grm. (= 4,73 Grm. NaO,NO^5). Die Prüfung des Retorteninhaltes ergab statt der aus der Menge des zersetzten Salpeters berechneten 100 nur eine Zunahme von 70,54 MnO^2.

Unter der Voraussetzung, daß alle durch die Zersetzung des Natronsalpeters freigewordene NO^4 als Salpetersäure, resp. salpetrige Säure wieder erhalten worden, ergibt die Berechnung, daß von den angewandten 59 Grm. NaO,NO^5 sich 48,53 Grm. zersetzten. In der Retorte mußten daher noch 10,47 Grm. unzersetzter Salpeter enthalten seyn. Die Prüfung ergab statt dessen 8,74 Grm.; folglich waren 1,73 Grm., beziehungsweise die diesen entsprechende Menge Salpetersäure = 2,93 Proc. der angewandten verloren gegangen.

IV. Da allem Anschein nach die vollständige Zersetzung, zumal dieselbe schon bei ungefähr 270° C. begann, nicht an der zu niedrigen Temperatur, sondern an der mangelhaften Berührung des Salpeters mit dem Manganfalze gescheitert war, so wurde versucht, letztere durch Zusammenbringen des Röstgutes mit einer Lösung des Salpeters zu beseitigen. Es wurden zu diesem Zwecke 29,5 Grm. des letzteren in 60 Grm. Wasser gelöst, mit 50 Grm. des Röstgutes zusammengebracht, und in demselben Apparate wieder wie vorher mit dem Erhitzen begonnen. Nachdem der größte Theil des Wassers überdestillirt war, begann die Zersetzung. Dauer derselben $2^3/_4$ Stunden; Temperatur constant nicht über 300° C. Die Entwickelung rother Dämpfe hatte nach dieser Zeit aufgehört, und stellte sich auch nicht wieder ein, als die Temperatur einige Minuten lang auf 360° C. gesteigert wurde. — Gewichtsabnahme der Masse (nach Abzug des Wassers) 9,80 Grm. Die gewonnene NO^5 war = 11,28 Grm. (= 17,76 Grm. NaO,NO^5), folglich waren 11,8 Grm. Salpeter unzersetzt geblieben. Statt der berechneten 100 waren 93,0 MnO^2 gebildet worden.

Also auch in diesem Falle wurde eine vollständige Zersetzung nicht erreicht.

V. 50 Grm. Röstgut wurden, wie beim Versuch I, mit 29,5 Grm. Natronsalpeter gemengt, und das Gemenge ohne Anwendung eines Sand-

Digitized by Google

bades über der Bunsen'schen Lampe bis zum ganz schwachen Glühen des Retortenbodens erhitzt. Gewichtsabnahme der Masse = 17,3 Grm. Die wieder gewonnene Salpetersäure war = 18,5 Grm. (= 29,12 NaO, NO^5); Dauer der Operation drei Stunden. Statt 100 wurden 55,47 MnO^2 erhalten. Der Retorteninhalt war frei von Salpeter.

In diesem Falle wurde also die vollständige Zersetzung erreicht. Die Menge der wieder gewonnenen Salpetersäure war fast genau die der angewandten; aber die Temperatur mußte, um dieß zu erreichen, so hoch gesteigert werden, daß das gewonnene Oxyd nur den von Hofmann angegebenen, verhältnißmäßig niedrigen Sauerstoffgehalt besaß.

VI. 15,12 Grm. entwässertes schwefelsaures Manganoxydul wurden mit 16,5 Grm. salpetersaurem Natron (gleiche Aequivalente) im Sandbade 2 Stunden lang bei annähernd 360° C. erhitzt. Es zeigte sich indessen, daß auch hier die vollständige Zersetzung bei der angegebenen Temperatur nicht zu bewerkstelligen seyn würde, und wurde letztere daher unter Anwendung directen Feuers $^1/_2$ Stunde lang bis zum schwachen Glühen des Retortenbodens gesteigert. — Gewichtsabnahme der Masse 8,02 Grm. Gewonnene Salpetersäure = 9,73 Grm. (= 16,10 Grm. NaO, NO^5). Gewicht des vollkommen ausgewaschenen und getrockneten Rückstandes 8,74 Grm. Statt 100 wurden erhalten 64,24 MnO^2.

VII. Derselbe Versuch wurde unter Anwendung von 50 Grm. schwefelsaurem Manganoxydul ꝛc. wiederholt. Ueber die wieder gewonnene Salpetersäure fehlen mir Notizen. Doch war die Zersetzung eine vollständige. Statt 100 wurden 63,12 Grm. MnO^2 erhalten.

Die Ergebnisse der Versuche lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1) Es gelang nicht, die Zersetzung des Röstgutes mit salpetersaurem Natron bei so niedriger Temperatur zu Ende zu führen, daß das sich bildende Hyperoxyd nicht bedeutend an Sauerstoff verloren hätte.

2) Bei vollkommener Zersetzung wurde die ganze oder doch annähernd die ganze Menge der Salpetersäure des NaO, NO^5 als solche, resp. NO^3 wieder gewonnen.

3) Wurde, wie auch Hofmann in neuerer Zeit vorgeschlagen, statt des rohen Röstgutes das in demselben enthaltene schwefelsaure Manganoxydul mit Natronsalpeter zersetzt, so war das gewonnene Oxyd stets erheblich sauerstoffreicher als im entgegengesetzten Falle.

Im Nachfolgenden möchte ich der Beachtung der Techniker einen Vorschlag empfehlen, welcher statt des mehrfach erwähnten Röstgutes den

Digitized by Google

ursprünglichen, oxydirten, aus freiem Schwefel und Manganoxyduloxyd bestehenden Niederschlag als Ausgangsmaterial hat, und dahin geht, die beiden genannten Gemengtheile durch Schwefelkohlenstoff zu trennen, und das Manganoxyduloxyd durch Salpetersäure höher zu oxydiren. Eine besondere Berücksichtigung dürfte derselbe dann verdienen, wenn es sich, wie bei den beschriebenen Versuchen, vorzugsweise um die Gewinnung eines sauerstoffreichen, zur Chlorkalkfabrication geeigneten Materiales handelt. Was zunächst die Entfernung des Schwefels durch Schwefelkohlenstoff betrifft, so wurden die resp. Versuche theils im Laboratorium mit Mengen von circa $^1/_2$ Kilogrm., theils in größeren, besonders construirten und eigens für diesen Zweck hergestellten Apparaten ausgeführt. Da die letztgedachten Versuche nicht unter meiner Leitung ausgeführt wurden, so kann ich mich über die Ergebnisse derselben hier nur ganz im Allgemeinen äußern. Dieselben gaben die Ueberzeugung, daß die Anwendung des Schwefelkohlenstoffes als Lösungsmittel für den Schwefel nicht nur vollständig zum Ziele führt, sondern auch in dem concreten Falle nicht größere Schwierigkeiten bietet, als die Ausführung verschiedener anderer, in der Technik seit langer Zeit und im großen Maaßstabe zu ähnlichen Zwecken bewerkstelligter Operationen vermittelst desselben Materiales.

Die, dem zweiten Theile des Vorschlages zu Grunde liegende Thatsache ist nicht neu. Schon Schlösing schlug vor, bei der Fabrication des Chlorkalkes den Braunstein nicht mit Chlorwasserstoffsäure allein, sondern mit einem Gemisch derselben mit Salpetersäure zu zersetzen. Man erhält dabei Chlor einerseits und salpetersaures Manganoxydul andererseits, welches sich, wie wir sahen, beim Erhitzen in MnO^2 und NO^4 zersetzt.

Wirkt Salpetersäure auf Manganoxyd, so findet zunächst eine Spaltung desselben statt; es bildet sich auch hier salpetersaures Manganoxydul, welches in Lösung geht, während sich Hyperoxyd niederschlägt ($Mn^2O^3 + NO^5 = MnO, NO^5 + MnO^2$). Beim Erhitzen bildet sich also auch hier als Endproduct MnO^2.

Obgleich jene Thatsachen längst bekannt sind, so dürften die folgenden Versuche doch passend hier ihre Stelle finden, da sie auf verschiedene Verhältnisse von praktischer Bedeutung specieller eingehen.

I. 25 Grm. kohlensaures Manganoxydul wurden mit 100 K. C. Salpetersäure = 31,61 Grm. NO^5 (die Salpetersäure ist zur Umwandlung in salpetersaures Salz mehr wie ausreichend) behandelt. Die Zersetzung wurde in demselben Apparate bewerkstelligt, welcher zur Ausführung der bereits beschriebenen Versuche diente; dieselbe verlief bei

Digitized by Google

endlicher Steigerung der Temperatur bis auf beiläufig 360° C. ohne alle Schwierigkeit. Dagegen fand das Durchziehen von Luft durch den Apparat erst dann statt, als sich die ersten 3 Vorlagen mit rothen Dämpfen gefüllt hatten. Dauer der Operation $2^1/_2$ Stunden. Gewicht des gewonnenen Hyperoxydes 18,39 Grm. (statt der verlangten 18,71 Grm.); dasselbe war frei von Salpetersäure, enthielt 84,78 MnO^2, und stellte eine derbe, schalige Masse von fast muscheligem Bruche dar, welche sich unter sehr gleichmäßiger Chlorentwickelung in Salzsäure löste. — Verlust an Salpetersäure in Folge des mangelhaften Hindurchleitens von Luft 5,99 Proc.

II. Derselbe Versuch wurde mit der einzigen Modification wiederholt, daß das Durchleiten der Luft gleichzeitig mit der Bildung der Untersalpetersäuredämpfe begann. Dauer der Operation $2^1/_2$ Stunden; Gewicht des Hyperoxyds (wasserfrei) 18,28 Grm. = 83,37 MnO^2, mit Spuren von Salpetersäure. — Verlust an Salpetersäure = 0,91 Proc.

III. 50 Grm. des auf fabricationsmäßigem Wege gewonnenen und vom Schwefel durch Extraction mit Schwefelkohlenstoff befreiten Oxydul-oxydes von der Zusammensetzung: 49,85 Mn^2O^3, 28,13 MnO, 0,77 Fe^2O^3, 2,65 CaO, 8,86 SO^3, 0,77 S^2O^2, 0,82 Grm. Sand und 6,81 Wasser wurden mit 118,6 K. C. Salpetersäure, welche in 100 K. C. 29,8 Grm. NO^5 enthielt, behandelt. (Dieselbe reicht zur vollständigen Umwandlung in MnO^2 gerade aus.) Zersetzungstemperatur 220° C. (statt 360°, wie vorhin). Dauer der Operation $2^3/_4$ Stunden. Luftzutritt mangelhaft. Bis zur Verdickung der Masse machte sich sehr starkes Schäumen bemerkbar, so daß das Volum um mehr als das Doppelte zunahm, und einem Ueberfließen nur durch sehr vorsichtiges Erhitzen vorgebeugt werden konnte. Gewicht des Oxydes = 52,8 Grm. mit 74,52 MnO^2; nach Abzug von 6,21 schwefelsaurem Kalk, 10,98 schwefelsaurem Manganoxydul und 2,07 Wasser berechnet sich der Gehalt an MnO^2 auf 92,29 Proc. Verlust an Salpetersäure = 7,94 Proc.

IV. 50 Grm. desselben Manganoxydul-oxydes wurden mit 48,5 K. C. Salpetersäure behandelt, welche in 100 K. C. 72,92 Grm. NO^5 enthielt. (Die absolute Menge der Säure ist gleich der beim vorigen Versuche angewandten, aber die Säure ist in diesem Falle bedeutend concentrirter.) Zersetzungstemperatur = 320°; Dauer $2^1/_2$ Stunden. Das Aufschäumen der Masse war beträchtlich, blieb aber selbst bei gesteigerter Temperatur durchaus gleichmäßig, so daß nicht wie beim Versuch III ein Ueberfließen der Masse zu befürchten war. Das Durchziehen der Luft begann mit der Entwickelung der rothen Dämpfe. Gewicht des erhaltenen Oxydes 53 Grm., mit 92,29 Grm.

Digitized by Google

MnO^2 (vergl. Versuch III), nach Abzug von 19,84 Proc. schwefelsauren Salzen und Wasser.

V. 50 Grm. des Niederschlages wurden mit 30 K. C. der beim vorigen Versuche angewandten Salpetersäure, also mit einer zur vollständigen Umwandlung in MnO^2 nicht ausreichenden Menge behandelt. Zersetzungstemperatur 300° C.; Dauer 2¼ Stunden. Verlust an Salpetersäure, bei hinreichendem Zutritt von Luft, 1,51 Proc. Gewonnenes Oxyd = 58,82 MnO^2.

VI. Der Versuch war insofern dem vorigen ähnlich, als die Menge der angewandten Salpetersäure zur Oxydation nicht ausreichte. Angewandt 39,8 Grm. durch Glühen von kohlensaurem Manganoxydul dargestelltes reines Oxydoxydul mit 28,9 Grm. Mn^2O^3 und 10,9 Grm. MnO. Statt der hiernach berechneten 36,26 Grm. NO^5 wurden nur 23,86 Grm. angewandt. Zersetzungstemperatur 360°; Luftzutritt hinreichend. Nimmt man, gestützt auf Versuch I und II, sowie einige andere hier nicht mitgetheilte an, daß bei Anwendung einer Zersetzungstemperatur von 360° und der zur vollständigen Oxydation hinreichenden Menge Salpetersäure, ein Product mit circa 85 Proc. MnO^2 erhalten wird, so berechnet sich für den vorliegenden Fall das absolute Gewicht des Oxydes zu 42,67 Grm. und der Gehalt desselben an MnO^2 zu 73,66 Proc. Statt deren wurden erhalten: 43,9 Grm. mit 71,90 Proc. MnO^2.

Die Versuche zeigen:

1) Daß die Zersetzung sich bei einer Temperatur von 220° C. vollständig zu Ende führen läßt (Versuch III), daß aber auch bei Anwendung einer um 100° C. höher liegenden Temperatur das resultirende Oxyd nicht sauerstoffärmer ist, als im ersten Falle (Versuch IV); erst bei 360° erhielt man erheblich sauerstoffärmere Producte (Versuch I, II 2c.).

2) Bei mangelndem Luftzutritt finden erhebliche Verluste an NO^5 statt (Versuch I und III).

3) Bei Anwendung einer nicht sehr concentrirten Salpetersäure zeigte die Masse große Neigung zu schäumen und überzusteigen, so daß sich die Zersetzung ohne Unfall nur mit größter Behutsamkeit ausführen ließ. Bei Anwendung einer concentrirten Säure fielen diese Uebelstände fort.

4) Die Anwendung einer geringeren Menge Salpetersäure als der nach den angegebenen Formeln berechneten, genügt nicht; man erhält in diesem Falle der fehlenden Salpetersäuremenge entsprechend sauerstoffärmere Producte.

Digitized by Google

XXXIII.

Indigpräparat (reducirtes Indigotin) zum gleichzeitigen Aufdrucken von Blau und Grün mit den Beizen für Krappfarben auf Baumwoll- und Leinengewebe; von J. Lightfoot.

Aus Armengaud's Génie industriel, März 1869, S. 130.

Die Anwendung des Indigotins in Verbindung mit Zinnoxydul oder einem Zinnoxydulsalze, um durch nachfolgendes Paſſiren in einem alkaliſchen Bade blaue Muſter auf baumwollenen oder leinenen Geweben hervorzubringen, iſt den Zeugdruckern unter dem Namen „Solidblau" (oder wenn das aufzudruckende Indigpräparat mit einem Bleisalze gemiſcht iſt, unter dem Namen „Solidgrün") wohl bekannt. Dieſe Farben wurden hauptſächlich zum Eindrucken von Krapp- oder Garancinartikeln angewendet, und auf den Zeug aufgedruckt, nachdem derſelbe gebeizt, gefärbt, gereinigt und getrocknet worden iſt.

Man hat vielfach Verſuche gemacht, Indigpräparate (auch das erwähnte Solidblau und Solidgrün) gleichzeitig mit Beizen für Krappfarben aufzudrucken, um einerſeits ſchärfer begrenzte Muſter zu erzeugen und andererſeits die beträchtlichen Koſten des Eindruckens der in Krapp ꝛc. gefärbten Zeuge zu vermeiden; ſey es aber, daß das ſo erhaltene Blau und Grün nicht lebhaft genug waren, oder daß die aufgedruckten Beizen von dem zum Fixiren des Indigs angewandten alkaliſchen Bade angegriffen wurden, oder daß ein beſonderer Apparat zum Drucken der Indigpräparate nothwendig war, dieſe Verſuche wurden niemals mit Erfolg gekrönt, und das gleichzeitige Aufdrucken von Blau und Grün mit Beizen für das Krappfärben iſt unbeſtritten ein noch nicht gelöstes Problem.

Es iſt J. Lightfoot (zu Lower-Houſe, Lancaſhire) durch eine abgeänderte Zuſammenſetzung der Indigpräparate[37] gelungen, ein ſchönes Blau und Grün zu erzeugen, welches gleichzeitig mit Beizen für Roth, Braun, Violett und Schwarz, aufgedruckt wird. Sein Verfahren ließ er ſich kürzlich in Frankreich patentiren.

---

[37] Er hat nämlich gefunden, daß, wenn bei Bereitung der Druckfarbe für Solidblau oder Solidgrün das Zinnchlorür oder Zinnoxydul ein gewiſſes Verhältniß überſchreitet (wie es bisher der Fall war), dann bei Behandlung der Zeuge in dem zum Fixiren des Indigweiß und der Beizen dienenden Reinigungsbad ſich Zinnoxyd in der Faſer fixirt, welches ſich hernach durch den angewandten Farbſtoff färbt, wodurch das Blau matt und das Grün trüb wird.

Digitized by Google

Lightfoot bereitet für seine Druckfarben reducirtes Indigotin in Teigform nach einer der folgenden Methoden:

Man macht ein Gemisch von 1 Kilogr. Indigo, welcher mit Wasser zu einem Teig zerrieben worden ist, 1 Kilogr. Zinnsalz (Zinnchlorür) und 8 Liter Aetznatron- oder Aetzkalilauge von 20 bis 23° Baumé. Dieses Gemisch wird in einem kupfernen Kessel in 30 Minuten zum Kochen gebracht; alsdann setzt man 8 Liter kochendes Wasser zu und läßt die Mischung vollständig erkalten; hierauf gießt man sie in 24 Liter kaltes Wasser, welches 0,4 Kil. Zucker oder 0,8 Kil. Melasse aufgelöst enthält. (Dieser Zusatz von Zuckerstoff ist für das Gelingen der Farbe nicht wesentlich, aber vortheilhaft.)

Der so erhaltenen Lösung setzt man 3 Liter (eisenfreie) Salzsäure von 21° Baumé zu; oder 1 Liter Schwefelsäure von 70° Baumé, welche vorher mit 1 Liter Wasser verdünnt und stehen gelassen wurde bis sich alles etwa darin enthaltene schwefelsaure Bleioxyd ausgeschieden hat; oder 6 Liter Essigsäure von 6° Baumé; oder ein Gemisch von 0,25 Liter Zinnsalzlösung von 5° Baumé mit 3 Liter Essigsäure. Von allen diesen Substanzen zieht Lightfoot die Anwendung der Essigsäure vor.

Der Niederschlag wird hernach auf ein tiefes conisches Filter gebracht, damit die möglich geringste Oberfläche der Luft ausgesetzt bleibt. Nach dem Filtriren muß der Teig 8 Liter messen.

Zur Darstellung einer blauen Druckfarbe versetzt man 8 Liter Indigweiß-Niederschlag mit 2,4 bis 3,2 Kil. Gummi und rührt um, bis alles Gummi aufgelöst ist.

Um eine grüne Druckfarbe zu erhalten, versetzt man die erwähnte blaue Farbe mit 1,6 Kil. krystallisirtem salpetersaurem Bleioxyd und 1,6 Kil. krystallisirtem essigsaurem Bleioxyd; beide Salze, in Pulverform angewendet, läßt man in der Farbe sich auflösen.

Mit den erwähnten Farben und den gewöhnlichen Beizen für Krapp oder Garancin kann man baumwollene oder leinene Zeuge bedrucken und nachdem man die Stücke über Nacht aufgehängt ließ, sie durch ein Reinigungsbad passiren; letzteres besteht in einer Kali- oder Natronwasserglas-Lösung von 6° Baumé; oder in einer Lösung von kohlensaurem Kali, welche 14° Baumé zeigt, welcher man per Liter 7 bis 8 Gramme Kreide zusetzen kann; oder endlich in einem Gemisch von Wasserglas und kohlensaurem Kali.

Dieses Bad wird in einem Kasten, welcher oben und unten mit Leitwalzen versehen ist, auf beiläufig 25° C. erhitzt, und die Stücke können mit einer Geschwindigkeit von 20 Meter per Minute durchgeführt werden. Hierauf müssen die Stücke rasch in kaltem Wasser gespült werden,

Digitized by Google

von einem Haspel aus, welcher beiläufig 1,25 Meter über dem Wasserspiegel angebracht ist.

Durch dieses Spülen wird das in der Faser fixirte Indigweiß zu Indigblau oxydirt. Die mit Grün bedruckten Stücke werden dann fünf Minuten lang durch eine Lösung von doppelt-chromsaurem Kali passirt, welche 6 bis 7 Gramme des Salzes per Liter enthält und auf 35° C. erwärmt ist. (Wenn man nur Blau mit den Beizen für Krapp aufgedruckt hat, kann man diese Operation unterlassen.)

Alsdann unterzieht man die Stücke der Operation des sogenannten „zweiten Kühkothens;" man passirt sie nämlich 15 bis 20 Minuten lang in einem Kessel, welcher Wasser und Kuhkoth enthält, bei einer Temperatur von beiläufig 70° C.; hernach wäscht man sie in Wasser, und färbt sie mit Krapp, Garancin ꝛc.; hierauf kann man das gewöhnliche Verfahren zum Bleichen des weißen Grundes anwenden.

XXXIV.

Ueber die Anwendung des Fuchsins in der Scharlachfärberei; von Carl Zulkowsky, Assistent für chemische Technologie am k. k. Polytechnicum zu Wien.

Die Auffindung rother Pigmente oder einer einfachen Färbemethode, mittelst welcher man schnell und wohlfeil den Fasern einige der schönsten rothen Farbentöne von ziemlicher Beständigkeit ertheilen könnte, ist ein Problem, dessen Lösung eine tief empfundene Lücke der Colorie ausfüllen würde. Die Herstellung jener Farbentöne ist gegenwärtig entweder mit einem großen Aufwande an Zeit und Arbeit verknüpft, oder es sind hierzu sehr kostspielige Farbmaterialien erforderlich. Dieß gilt insbesondere für Scharlach, Amaranth und Nelkenroth; Farbentöne, welche durchgehends gelber als das Roth des Fuchsins sind. Zur Erzielung genannter Farben bedarf es heut zu Tage noch immer eines sehr geschickten und erfahrenen Färbers, also selbst zu einer Zeit wo die Chemie demselben rathend und helfend zur Seite steht; es darf uns daher nicht Wunder nehmen, daß dieser Theil der Färberei in früheren Zeiten geradezu als Kunst betrachtet wurde.

Die hellrothen Farbentöne sind für die farbigen Dessins der Gewebe ganz unentbehrlich; sie sind es ja vorzugsweise, welche ihnen Leben und Frische ertheilen, und daraus erklärt es sich, daß der auf die Herstellung

Digitized by Google

dieser Farben bezugnehmende Theil der Färberei und des Zeugdruckes seit jeher von den Coloristen mit Vorliebe gepflegt wurde.

Die Natur der zu färbenden Faser bedingt die Anwendung eines ganz speciellen Farbstoffes und einer besonderen Färbe- oder Druckmethode. Zum Färben der Seide in den Nuancen Ponceau bis Nelkenroth steht die Carthaminsäure ausschließlich in Verwendung und kann trotz ihres hohen Preises nicht entbehrt werden, weil nur sie allein der Seide diese Farbentöne in erforderlicher Schönheit zu ertheilen vermag.[38] Die Nachtheile, welche durch ihre Unechtheit bedingt sind, kommen viel weniger in Betracht, wie denn überhaupt die Mode an den Färber Anforderungen stellt, welche nicht immer die Echtheit, sondern großentheils die Schönheit einer Farbe betreffen.

Für Baumwolle werden der Krapp und die verschiedenen Krapppräparate benutzt, sobald es sich um die Herstellung der hellrothen Farbentöne handelt. In der Wollfärberei werden Cochenille, Lac-dye als die einzig tauglichen Farbstoffe für Scharlach, Amaranth und Nelkenroth verwendet. Obgleich dieselben seit einiger Zeit bedeutend im Preise gesunken sind, so lassen sie sich doch noch immer nicht für wohlfeile Waaren gebrauchen.

Seltsamer Weise findet sich unter den so zahlreichen Theerfarben bis jetzt kein einziges Präparat vor, welches einen der früher genannten Farbstoffe in dieser Richtung zu ersetzen oder ihre Anwendung in merkbarer Weise zu beschränken vermochte. In Bezug auf die vorhin erwähnten rothen Farbentöne unterscheidet sich die moderne Colorie von der älteren so gut wie gar nicht.

Die rothen Farbentöne, welche man mit Fuchsin und Peonin (rothem Corallin) erhält, nähern sich mehr dem Purpur und sind außerdem gegen die Einwirkung des Lichtes sehr empfindlich, während die mit Krapp und Cochenille erzeugten Farben frei von diesen Nachtheilen sind.

Bekanntlich war es der berühmte englische Farbenchemiker Bancroft, welcher dargethan hatte, daß die echte Scharlachfarbe mit Cochenille nur unter dem Einflusse gewisser Salze als Beizmittel hergestellt werden kann, und daß das unveränderte Pigment der Cochenille die Wollfaser nur carmoisin- und nicht scharlachroth färbe. Er stellte die Ansicht auf, daß diese Salze einen Theil desselben in einen gelben Farbstoff überführen, welcher mit dem ungeänderten Pigment vereint, das Scharlachroth auf der Faser erzeuge.

---

[38] In den Wiener Seidenfärbereien wird das Pfund Seide mit Safflorcarmin je nach der Farbentiefe um den Preis von 10 — 20 Gulden öst. W. gefärbt.

Digitized by Google

Diese Ansicht schienen auch seine Versuche zu bestätigen, und darauf gestützt, gelang es ihm ein neues Princip in der Scharlachfärberei einzuführen, nach welchem die Cochenille nicht für sich allein, sondern unter Mitbenutzung gelber Farbstoffe verwendet wird, und wobei alle jene Substanzen weggelassen werden, welche dem carmoisinrothen Cochenillepigment den gelblichen Ton verleihen.

Die Billigkeit des Fuchsins, die Leichtigkeit mit welcher dasselbe von der Thierfaser fixirt wird, gaben den Anstoß zu ähnlichen Experimenten. Man versuchte mit Fuchsin und Pikrinsäure (oder anderen gelben Farbstoffen) ein Scharlachroth von gleicher Schönheit zu erzielen, wodurch es möglich geworden wäre, auch billige Stoffe mit dieser Farbe zu versehen.

Es läßt sich a priori behaupten, daß eine aus Fuchsin und irgend einem gelben Pigment erhaltene Mischfarbe, bezüglich ihrer Echtheit der Cochenillefarbe nachstehen muß; dagegen erscheint es ebenso gewiß, daß sich auf diesem Wege beständigere Farben erhalten ließen, wenn wir einen dem Fuchsin in der Farbe gleichkommenden, jedoch echteren Theerfarbstoff besäßen, da es uns an echten gelben Pigmenten nicht mangelt.

Die Lücke in der Farbenreihe der künstlichen Pigmente, unter denen sich kein zweckentsprechendes Scharlachpräparat vorfindet, wäre sodann gewissermaßen ausgefüllt, weil man auf indirectem Wege mit einem purpurrothen Farbstoffe denselben Effect erzielen könnte. Leider besitzen wir unter den rothen Theerfarbstoffen keinen, welcher die Echtheit des Cochenillecarmoisins besäße, und mit Fuchsin lassen sich somit nur unechte Mischfarben erhalten.

Um an Cochenille zu sparen, haben die Wollfärber die hellrothen Farbenabstufungen häufig in folgender Weise hervorgebracht: Der Strangwolle wurde ein aurorafarbiger Grund mit Cochenille ertheilt und der gewünschte Farbenton durch Nachfärben mit Fuchsin gegeben. Diese Methode erfüllt ihren Zweck nur theilweise, weil diese Farben den mit Cochenille erhaltenen an Feuer und Reinheit bedeutend nachstehen.

Seit einiger Zeit wird jedoch scharlach- und amaranthrothes Tuch aus England importirt, dessen Farbenton nichts zu wünschen übrig läßt, und welches dennoch nicht mit Cochenille, sondern mit Fuchsin gefärbt seyn soll. Die Billigkeit dieser Fabricate zwang die Schönfärber zu Versuchen, das Fuchsin in die Scharlachfärberei einzuführen, welche aber wie es scheint nicht zum Ziele geführt haben, weil meines Wissens weder in den technischen Journalen noch in den Kreisen competenter Fachmänner etwas über die Verwendbarkeit des Fuchsins in genannter Richtung verlautete. Im Gegentheile, ich wurde von Färbern und Fabrikanten öfter

Digitized by Google

zu Rathe gezogen, welche sich mit derartigen Versuchen befaßten und zu ihrer größten Ueberraschung die unangenehme Entdeckung machten, daß das Fuchsin mit gelben Pigmenten combinirt, dem Tuche in den meisten Fällen eine Mißfarbe ertheilt, ohne daß sie die Ursache dieses eigenthümlichen Verhaltens ergründen konnten. In manchen Fällen gelang es allerdings, dem Stoffe die gewünschte Farbe zu ertheilen; es glückte jedoch nicht, den Bedingungen auf die Spur zu kommen, unter welchen stets dasselbe Resultat zu erlangen ist.

Ich hatte mich mit diesem Gegenstande schon früher beschäftigt und stieß genau auf dieselben Schwierigkeiten, so daß ich wahrscheinlich von weiteren Versuchen abgestanden wäre, wenn ich nicht in Erfahrung gebracht hätte, daß das Fuchsin in einigen englischen Etablissements für die Scharlachfärberei Verwendung finde. Durch fortgesetzte Versuche bin ich endlich dahin gelangt, Schafwollentuch mit Fuchsin in den Nuancen: Scharlach, Amaranth und Nelkenroth ebenso schön als mit Cochenille zu färben. [39]

Ohne in die Einzelheiten meiner Untersuchungen einzugehen, will ich hier nur deren Resultate kurz erwähnen:

Eine wässerige Fuchsinlösung, von etwas beträchtlicher Concentration, ertheilt dem mit Pikrinsäure grundirten Tuche immer eine Mißfarbe, namentlich dann, wenn die Temperatur der Färbeflotte gering ist. Wendet man hingegen eine stark verdünnte Fuchsinlösung an, so erhält man eine ziemlich hübsche Scharlachfarbe. Tiefere Nuancen, wie z. B. Amaranth, lassen sich auf diese Weise nicht erhalten. Genau dieselben Erscheinungen finden statt, wenn man zum Grundiren anstatt der Pikrinsäure irgend ein Salz des Dinitronaphtols (Naphtalingelb, Martiusgelb) verwendet.

Schon in mäßig concentrirter Fuchsinlösung schlägt sich auf der Faser ein schwer lösliches Rosanilinsalz der Pikrinsäure, beziehungsweise des Dinitronaphtols nieder; jedes Fäserchen erscheint stellenweise mit einem bronzeartigen Ueberzug versehen. Die Mißfarbe, welche hierdurch zum Vorschein kommt, ist offenbar durch die Farbe und den Metallglanz des niedergeschlagenen Rosanilinsalzes bedingt.

Obwohl man diesen Uebelstand durch Anwendung sehr verdünnter Fuchsinlösungen vermeiden kann, so ist diese Färbemethode denn doch nicht für die Praxis geeignet. Das Färben erfordert zu lange Zeit und ist zu umständlich. Man muß mit der Zugabe von Fuchsin in die er-

[39] Diese Färbemethode steht in einer mährischen Tuchfabrik in Anwendung.

Digitized by Google

schöpfte Färbeflotte äußerst behutsam zu Werke gehen, wenn man nicht Gefahr laufen will, die Waare gänzlich zu verderben.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß das Fuchsin nur in alkalischer Lösung der Woll- und Seidenfaser eine schöne, feurige und satte Farbe ertheilt. Von diesem Kunstgriffe machen die Seidenfärber auch wirklich einen ausgedehnten Gebrauch, denn sie setzen ihren Färbebädern immer eine gewisse Menge Marseiller Seife zu.

Wird Tuch mit Pikrinsäure oder Naphtalingelb grundirt, so ist die Anwendung alkalischer Fuchsinlösungen ausgeschlossen, denn in einem solchen Falle werden beide von der Faser fast ganz abgezogen.

Will man einen seifenechten Grund, so muß man zu anderen gelben Pigmenten seine Zuflucht nehmen, und insbesondere auf jene Rücksicht nehmen mit welchen man das glänzendste Goldgelb erzielen kann. Das Waugelb ist somit ganz unbrauchbar, weil es bekanntlich einen grünlichen Stich besitzt. Das reine Goldgelb, also ein Gelb mit einer ganz kleinen Beimischung von Orange, läßt die rothen Farben am reinsten erscheinen.

Diesen Farbenton erhält man, wie zahlreiche Versuche gezeigt haben, am besten aus dem Farbstoff der Kreuzbeeren; auch mit Flavin lassen sich ziemlich schöne Effecte erzielen, jedoch muß dem ersteren Farbmateriale der Vorzug gegeben werden.

Der gelbe Grund wird dem Tuche in folgender Weise ertheilt:

Zuerst wird dasselbe einer sorgfältigen Reinigung durch Waschen u. s. w. unterzogen, dann ungefähr eine Stunde lang mit raffinirtem Weinstein, Zinnchlorid und Alaun angesotten. Der angebeizte Stoff wird nachher gereinigt und bei einer Temperatur von etwa 80° C. in einer mit Kreuzbeerextract, beziehungsweise mit Flavin versetzten Färbeflotte bis zu der erforderlichen Farbentiefe ausgefärbt, sodann in Wasser gut gespült, bis das Waschwasser vollkommen klar ablauft.

Alle vorher geschilderten Schwierigkeiten beim sogenannten Röthen des gelb grundirten Tuches fallen hinweg, wenn man das Färbebad in nachstehender Weise bereitet:

Auf 1000 Gewichtstheile Wasser, welches in der Färbekufe durch einen Dampfstrom auf 50 bis 60° C. erwärmt werden muß, gibt man 1,7 Gewichtstheile krystallisirte Soda und 0,145 Gewichtstheile Diamantfuchsin. Letzteres wird in Form einer weingeistigen oder wässerigen Lösung zugefügt. Die Soda ist für die Erzielung schöner Farben unerläßlich; sie bewirkt eine Zersetzung des Fuchsins, die Base wird in Freiheit gesetzt, verbleibt jedoch bei diesem Grade der Verdünnung gelöst. Die Fuchsinlösung verliert hierdurch ihre tiefrothe Farbe und erhält eine

Digitized by Google

dem lichten Biere ähnliche Färbung. Diese Flüssigkeit besitzt nicht die unangenehme Eigenschaft rein wässeriger Fuchsinlösungen, den Farbstoff beim Erkalten in Form eines metallisch-glänzenden Häutchens an der Oberfläche auszuscheiden, welches sich beim Herausziehen der Gewebe an der Faser anlegt, durch kein Mittel zu entfernen ist und die Waare verdirbt.

In dem auf die angegebene Weise bereiteten Färbebade wird das Tuch bei einer Temperatur von 55° C. mittelst des Haspels hin- und herbewegt. Im Anfange erhält dasselbe eine Mißfarbe, erst später, nachdem die Flüssigkeit bis in das Innerste der Faser gedrungen, kommt ein äußerst lebhaftes und glänzendes Scharlach zum Vorschein, welches, wenn die Operation nicht unterbrochen wird, in Amaranth und endlich in Nelkenroth übergeht.

Es ist sehr interessant zu sehen, wie eine Flüssigkeit von so geringer Färbung, so intensive Farben zu geben im Stande ist. Nachdem aber bekanntlich das Rosanilinhydrat einen farblosen Körper darstellt, so ist dieser Umstand einigermaßen befremdend und es hat den Anschein, als ob sich im Inneren der Faser der ursprüngliche Farbstoff regeneriren würde; wenigstens läßt diese Erscheinung vorderhand keine andere Deutung zu.

Es ist selbstverständlich, daß in dem Maaße als das Färbebad erschöpft wird, eine Nachspeisung desselben mit Fuchsinlösung, nöthigenfalls auch mit Soda vorgenommen werden muß. Die Einhaltung der Temperatur zwischen 50 bis 55° C. ist für das Gelingen dieser Operation sehr wesentlich. Kochhitze ist ganz zu vermeiden, weil durch sie nur magere Farben zum Vorschein kommen. Bei niederer Temperatur geht das Färben zu langsam von Statten, in Folge dessen der gelbe Farbstoff von der alkalischen Flüssigkeit in bemerkbarer Weise abgezogen wird. Die Erzielung gelbrother Farbentöne erscheint dann nicht mehr möglich.

Nach erfolgter Färbung muß das Tuch mit Wasser gewaschen werden und hierbei zeigt sich die interessante Erscheinung, daß der in dieser Weise fixirte Farbstoff der lösenden Einwirkung des Wassers großen Widerstand entgegensetzt, während ein mit Fuchsin substantiv gefärbtes Wollgewebe das Waschwasser sehr stark röthet. Im ersteren Falle laufen die Waschwässer fast wasserklar ab.

Die nächste Operation, das warme Pressen, welchem das Tuch unterworfen werden muß, bildet eine gefährliche Klippe, woran viele Bemühungen gescheitert sind, welche die Einführung des Fuchsins in die Scharlachfärberei zum Zwecke hatten. Eine der unangenehmsten Eigenschaften des Fuchsins ist nämlich die, daß es auf den Stoffen bedeutend

Digitized by Google

nachdunkelt und an Feuer einbüßt, sobald die Temperatur beim Pressen eine gewisse Höhe überschreitet; ein Nachtheil, welcher sich schwer vermeiden läßt, wenn die Preßplatten im Ofen und nicht mittelst Dampf erhitzt werden. Im vorliegenden Falle dürfen nur hydraulische Pressen zur Anwendung kommen, bei welchen die Preßplatten mit Dampf von geringer Spannung erwärmt werden können; der Ausfall an Wärme muß durch einen höheren Druck ersetzt werden.

Unter Einhaltung aller der früher genannten Bedingungen kann das Fuchsin zur Erzielung der hellrothen Farbentöne verwendet werden, welche man bisher in dieser Reinheit nur mit Cochenille erhalten konnte. Dieß gilt jedoch nur für Tuch; denn ungefilzte Gewebe, wie z. B. Wollmousseline, in der nämlichen Weise behandelt, erhalten äußerst magere Farben.

Emil Salofchin in Brighouse (Yorkshire) gibt eine Erklärung, warum das Fuchsin nahezu alles Gelb, wenn es auch noch so voll gefärbt war, gewissermaßen verzehrt, so daß die resultirende Farbe dünn und fadenscheinig aussieht.[40] Die Ursache dessen liegt seiner Ansicht zufolge in dem violetten Stiche des Fuchsinrothes, welcher einen großen Theil des Gelb zu Weiß ergänzt; der Rest ist ein mageres Roth, welches nur bei gefilzten Geweben in Folge größerer Massenwirkung voll und satt erscheinen kann.

Die Farbe welche das Fuchsinroth zu Scharlach ergänzt, ist eigentlich ein hohes Orange und nicht Goldgelb. Für Seide, wo jene Farbe leicht mit Orlean gegeben werden kann, läßt sich eine Scharlachfarbe durch Decken mit Fuchsin leicht hervorbringen. Für Wolle haben wir keinen Farbstoff, der ein schönes, glänzendes Orange liefern würde (Krapp und Garancin geben viel zu matte Farbentöne); wir sind daher noch nicht im Stande, für ungefilzte Gewebe das Fuchsin in genannter Richtung zu verwenden.

Wird ein mit Kreuzbeerextract grundirtes Tuch mit rothem Corallin (Peonin) nachgefärbt, so erhält man ein äußerst lebhaftes Mennigroth (Tunis). Der Unterschied zwischen diesem und dem früher angeführten Verfahren ist durch die Natur dieses Farbstoffes bedingt, und besteht nur darin, daß man die Färbeflotte anstatt mit Soda, mit etwas Marseiller Seife alkalisch machen, und den Farbstoff in Form einer weingeistigen Lösung zufügen muß.

---

40 Man s. Musterzeitung für Färberei, Druckerei ꝛc., 1867 S. 121.

Digitized by Google

XXXV.

Ueber Darstellung der Metachromatypien oder präparirten Abziehbilder; von A. Müller in Paris.

Metachromatypien oder präparirte Abziehbilder sind zuerst von Paris aus in den Handel gekommen und haben ihren Weg von dort nach Deutschland gefunden.

In Deutschland selbst betrachtete man diese Bilder zu Anfang als eine französische Spielerei, die Kindern und Damen eine augenblickliche Unterhaltung gewähren könnte. Höchstens hielt man sie gut für Nürnberger Holzspielwaaren-Fabrikanten, die ihren Spielsachen dadurch ein freundlicheres Aussehen geben können.

Puscher in Nürnberg war meines Wissens der erste, der die Fabrication von Abziehbildern in größerem Maaßstabe versuchte; er selbst glaubte wohl damals, als er mit der Fabrication begann, nicht, daß er nach 11jährigem Bestehen 25 Pressen in diesem Artikel beschäftigen werde. Was wird aber jetzt alles in dieser Weise angefertigt! Man staunt, wenn man an den Pressen vorüber geht; hier sieht man mit Blattmetall bedeckte Verse, um auf Schnupftabakdosen abgezogen zu werden, dort Bouquets mit Rändern für Theebreter, hier Namen und Verzierungen für Gewürz- und andere Kästen, dort stehen große Steine mit darauf gezeichneten ganzen Tischplatten. Wenn die Zeichnungen auf die Tische abgezogen und sauber überpolirt sind, so machen sie ganz den Eindruck, als ob die Tische mit verschiedenen Holzarten ausgelegt wären.

Es ließe sich noch eine ganze Reihe von Gegenständen anführen, welche auf diese Weise hergestellt werden, doch würde dieß zu weit führen.

Ich werde jetzt versuchen, die Herstellungsweise der Metachromatypiebilder zu beschreiben. Zuerst kommen die dazu verwendeten Materialien in Betracht und von diesen ist es hauptsächlich das Papier, dessen Präparirung einige Sorgfalt erfordert.

Das Papier, welches zu Metachromatypiebildern verwendet wird, muß folgende Eigenschaften haben: es muß ziemlich stark seyn und sich durchaus nicht mehr strecken, sowohl während des Druckes, wie hernach beim Abziehen, wenn es mit Wasser befeuchtet wird; es muß ferner so präparirt seyn, daß es sich beim Abziehen, nachdem es 1 bis 2 Minuten lang angefeuchtet ist, leicht von der Seite abschiebt, ohne daß auch nur das Geringste vom Druck daran hängen bleibt. Es ist nothwendig, ehe

Digitized by Google

man das Papier zum Druck benutzt, einen Bogen mit einem Feuchtschwamme anzustreichen; streckt sich derselbe nicht und wirft keine Falten, so ist das Papier zur Metachromatypie gut, wirft der Bogen aber Wellen, so ist er weder zum Druck, noch viel weniger zum Abziehen tauglich.

Um nun aber das Papier so zu präpariren, daß es die genannten Eigenschaften besitzt, muß es folgender Behandlung unterworfen werden:

Mittelst einer Ziegenhaar- oder Dachshaarbürste gebe man dem Papier einen fetten, gleichmäßigen Anstrich von aus Weizenstärke gekochtem und durch ein leinenes Tuch getriebenem Kleister, lasse die Bogen glattliegend trocknen und setze dieselben alsdann zwischen Preßspänen einem scharfen Drucke der Glättpresse aus.

Alsdann bereite man sich eine Mischung von gleichen Theilen aufgelöstem arabischem Gummi und Stärkekleister, und gebe dem Papier einen zweiten Anstrich. Nach diesem muß dasselbe mindestens 6 bis 8 Stunden liegen, um vollkommen trocken zu werden, damit es sich beim Druck nicht mehr verzieht. Auch auf das Drucklocal ist Rücksicht zu nehmen, denn das so präparirte Papier zieht leicht aus der Luft wieder Feuchtigkeit an und man hat dann mit dem Passen der Platten große Schwierigkeiten.

Nachdem nun das Papier wiederum in die Glättpresse gesetzt wurde, um die kleinen, durch das Anstreichen unvermeidlich hervortretenden Unebenheiten zu entfernen, ist es zum Druck gut.

Es kommen jedoch von dieser Regel auch Ausnahmen vor, wenn z. B. Holzfarbetöne kräftig gedruckt werden müssen. Es ist dann gerathener, dem Papiere zwei bis drei Anstriche von Kartoffelstärke zu geben, da dasselbe hierdurch eine gewisse Rauheit erhält, die es zur Annahme der Farbe empfänglicher macht, als wenn es zu glatt ist. Allerdings löst sich dieses Papier beim Abheben nicht so leicht ab, als das erstere, doch wissen sich die Fabrikanten von lackirten Sachen, welche diese Bilder gebrauchen, recht gut zu helfen, wie ich später nachweisen werde.

Sollen die Bilder auf Porzellan, Email oder Glas übertragen werden, so muß man ein feines geleimtes Papier anwenden, das ebenfalls zwei Anstriche, den ersten von Stärkekleister und den zweiten von Gummi und Kleister erhält.

Bei ungeleimtem Papier kann der Stärkekleister ziemlich schwach seyn, dadurch läßt sich derselbe fetter und gleichmäßiger vertheilen; die Masse zum zweiten Anstrich darf jedoch nicht gar zu dünn seyn, weil gegentheils das Gummi schäumt und Bläschen bildet, welche später beim Druck als weiße Pünktchen erscheinen.

Digitized by Google

Alle Anstriche müssen kalt geschehen, damit die Masse, besonders bei ungeleimten Papieren, nicht zu tief in diese eindringt.

Die Lithographie wird ganz ebenso wie jede andere lithographische Arbeit angefertigt, der Druck aber ist von der gewöhnlichen Manier abweichend. Statt daß bei Genrebildern ꝛc. die lichten Platten zuerst und die Kraft- und dunkleren Platten darnach gedruckt werden, ist es bei Metachromatypiebildern umgekehrt. Hier werden die dunkleren Platten zuerst und stufenweise bis zur hellsten, der gelben, die gewöhnlich den Schluß bildet, gedruckt. Solche Bilder, die mit Gold bedeckt werden, nehmen in der Regel eine weit hellere Farbe an, sobald dieselben vom Papier abgezogen sind und Gold als Unterlage dient, was man zur Erzielung des gewünschten Effectes zu beachten hat.

Sollen mehrfarbige Bilder auf dunklen Grund gelegt werden, so druckt man Weiß auf, das noch extra mit Weiß angestäubt wird, um recht gut zu decken.

Uebrigens macht Uebung den Meister und ist diese Arbeit überhaupt so interessant, daß ein Drucker, sobald er einmal eingeweiht ist, sich keine andere Arbeit wieder wünscht.

Wenn der Druck in dieser Manier schon vielfach von dem gewöhnlichen abweicht, so ist dieß noch in erhöhtem Maaße der Fall, wenn man Bilder für Glas, Email oder Porzellan anfertigt.

Die meisten Farben hierzu lassen sich wohl in Firniß anreiben, aber nicht drucken; man muß deßhalb auf Umwegen sein Ziel zu erreichen suchen und dieß geschieht durch das Aufstäuben.

Man druckt auf sehr stark geglättetes, nach obiger Beschreibung bereitetes Papier. Die erste Farbe stäubt man sehr stark auf und läßt die Blätter, wenn der Druck trocken ist, wieder durch die Satinirpresse gehen, damit die nächste aufzustäubende Farbe nicht an den vorherigen rauhen hängen bleibt und sich die Farben nach und nach in einander pudern. Das Satiniren, wenn auch mit leichter Spannung, wiederholt sich bei jeder Farbe. Hauptbedingung ist es, daß man die Farben sehr fett druckt; wenn das Bild auch auf dem Papier überladen steht, so sieht es hernach nach dem Brennen doch ganz anders aus.

Es gibt jedoch auch einzelne Farben, welche gleich als Deckfarbe gedruckt werden können und nicht gestäubt zu werden brauchen. Erwähnt sey noch, daß wenn man zwei bis drei verschiedene Töne in einer Farbe erzielen will, man ebenso viele Platten dazu verwenden muß.

Ehe ich nun zu dem Einbrennen der Schmelzbilder komme, muß ich noch ein paar Worte über das Abziehen sagen.

Die Schmelzfarben, deren es wohl an 80 verschiedene Sorten gibt,

Digitized by Google

erhält man in Deutschland sehr schön von Geitner und Comp. in Schneeberg. Verdruckt werden dieselben, soviel mir bekannt, nur in Berlin und bei Hesse in Leipzig. Von Paris, dem eigentlichen Sitz dieses Fabricates, werden jedoch unbedingt die besten Bilder in den Handel gebracht.

Das Abziehen der Bilder geschieht auf folgende Weise. Sind es glatte Gegenstände, auf welche die Bilder übertragen werden sollen, so wird entweder die Fläche, wohin sie zu stehen kommen, oder auch das Bild selbst mit einem fetten Lack überstrichen, und so lange gewartet, bis dieser anfängt stark harzig zu werden. Sodann wird das Bild auf den Gegenstand gelegt und fest angedrückt, damit keine Luftbläschen sich darunter bilden. Bei kleineren Bildern kann man nun sofort das Papier mit einem nassen Schwamme so lange betupfen, bis es gänzlich vom Wasser durchdrungen ist und dann gleich abziehen, doch ist es immer gut, vier bis fünf Minuten zu warten, denn je länger das Papier unter Wasser steht, desto besser löst es sich vom Bilde los. Bei größeren Bildern läßt man den Lack, nachdem das Bild angelegt ist, erst trocknen, damit letzteres sich fest mit dem Gegenstande verbindet.

Nachdem das Papier weggezogen, tupft man mit einem nassen Schwamme die Schleimtheile, welche sich vom Papier neben dem Bilde abgelöst haben, sauber fort, und wenn dann Alles rein und trocken ist, kann das Bild mit Spirituslack überlackirt oder mit Politur überpolirt werden.

Bei Gegenständen, welche Erhöhungen oder Vertiefungen haben, auf oder in welche sich das Bild legen soll, legt man dasselbe in etwas gefeuchtete Maculatur, damit es geschmeidiger wird. Die Maculatur darf jedoch nicht zu stark gefeuchtet seyn, weil sich sonst leicht das Bild schon früher vom Papier ablösen könnte, ehe man es auf den bestimmten Platz gebracht hat.

Bei runden Gegenständen, z. B. einer Flasche, kann man sich sehr leicht helfen, wenn man ein längliches Stück Leinen, ein Handtuch ꝛc. an beiden Enden zusammenknotet, dasselbe glatt über das aufgelegte Bild über die Flasche hängt und das Tuch durch Hineintreten mit dem Fuß anspannt. Alsdann bringt man Wasser auf das Tuch dort wo das Bild liegt und läßt es losweichen. Auf diese Weise vermeidet man das Strecken des Papieres.

Abziehbilder auf Email, Porzellan und Glas werden ebenfalls ein wenig feucht auf den mit fettem Lack bestrichenen Gegenstand gelegt und, nachdem das Bild fest angedrückt, gänzlich in's Wasser gebracht. Das Papier löst sich nun nach und nach ab und schwimmt zuletzt auf dem

Digitized by Google

Waſſer. Hier kann man nun den um das Bild haftenden überflüſſigen Lack und Schmutz nicht durch Wiſchen entfernen, da man das Bild ſehr leicht beſchädigen würde. Es iſt dieß aber auch ganz überflüſſig, da Alles im Schmelzofen verbrennt, ohne den geringſten Rückſtand zu hinterlaſſen.

Das Einbrennen iſt ſelbſtverſtändlich nur ganz geſchickten Händen anzuvertrauen, denn wenn das Bild noch ſo ſchön gedruckt iſt, ſo werden, wenn es zu ſtark gebrannt iſt, die lichteren Farben alle verſchwinden, während gegentheils bei zu ſchwachem Brande Alles ſtumpf und undurchſichtig ausſieht und ſich noch obendrein wieder beim Gebrauch abwiſcht. (Aus: Lithographia, durch Induſtrie-Blätter, 1869 S. 21.)

XXXVI.

Neue Methode zur Fabrication und Reinigung des Zuckers; von Fr. Margueritte.

Aus Les Mondes, t. XIX p. 315; Februar 1869.

Bekanntlich geſtattet das jetzige Fabricationsverfahren, trotz der in den letzten Jahren vorgenommenen vielfachen Verbeſſerungen, bei weitem nicht die Gewinnung des geſammten Zuckers der Runkelrübe, indem der letzte Syrup noch 50 Proc. ſeines Gewichtes an Zucker enthält. Die Verbindungen des Zuckers mit Kalk und Baryt, nach Peligot und Dubrunfaut, und die Dialyſe nach Dutrochet und Graham, haben mancherlei Verfahren hervorgerufen, um den Zucker aus der Melaſſe zu gewinnen; wir haben jedoch einen anderen Weg eingeſchlagen, und hierzu zunächſt die Melaſſe ſelbſt näher analytiſch unterſucht.

Man kennt einen Theil ihrer Beſtandtheile: in der Aſche iſt Kali, Natron und Kalk nachgewieſen worden; von den Säuren, Farb- und Extractivſtoffen weiß man aber nur ſehr wenig.

Um die organiſchen Säuren zu erhalten, verfährt man gewöhnlich nach einer der beiden folgenden Methoden:

1) Man fällt die organiſchen Salze mittelſt Bleieſſig und zerſetzt den Bleiniederſchlag mit Schwefelwaſſerſtoff, welcher die Säuren in Freiheit ſetzt.

2) Man behandelt die Kaliſalze mit einem Gemiſch von Alkohol und Schwefelſäure; es entſteht unlösliches ſchwefelſaures Kali und die verdrängte organiſche Säure kommt in Löſung.

Digitized by Google

Letztere, auch von uns befolgte Methode, wurde von Liebig, Gmelin und Zeise[41] zur Darstellung verschiedener Säuren angegeben. Sie ist sehr einfach, immer wirksam und liefert das gesuchte Product in ganz unverändertem Zustand, was man nicht von der Zersetzung der Bleiverbindung durch Schwefelwasserstoff sagen kann. Demnach haben wir Melasse mit einem Ueberschuß von mit Schwefelsäure versetztem Alkohol behandelt und so nach hinreichendem Umschütteln einerseits einen sehr beträchtlichen Niederschlag, andererseits eine sehr gefärbte Flüssigkeit erhalten.

In letzterer fanden wir: Metapectin-, Parapectin-, Milch- und Aepfelsäure, Mannit, Asparamar und verschiedene Farbstoffe. Im Niederschlage waren nachzuweisen: Zucker, Metapectin, Parapectin, Apoglucinsäure, die schwefelsauren Salze von Kali, Natron und Kalk.[42]

Man sieht, daß zwar viele fremde Stoffe in Lösung bleiben, aber auch noch einige mit dem Zucker gefällt werden, daher diese Methode nicht technisch zur Gewinnung reinen Zuckers benutzt werden kann.

Dennoch ist das Gemisch von Alkohol mit verschiedenen Säuren öfter zum Behandeln der Producte der Zuckerfabrication vorgeschlagen worden und ein hierauf gegründetes System (von Paulet) ist schon vor längerer Zeit (1837—1838), jedoch erfolglos, zum Entfärben der Rohzucker versucht worden.[43]

Man sieht aus dem Vorstehenden, warum dieses Verfahren keinen günstigen Erfolg haben konnte. Wir suchten daher, um das Ziel zu erreichen, den Zucker von den ihn begleitenden Unreinigkeiten dadurch zu befreien, daß wir ihn in 70—80 procentigem Alkohol auflösten. Die erzielten Resultate sind vollkommen befriedigende gewesen. Diese Art zu arbeiten, bietet jedoch einige Schwierigkeiten in der Ausführung dar: in der Kälte erfordert der Zucker zur Lösung zu viel Zeit und zu viel Alkohol; in der Wärme aber ist die Anwendung einer flüchtigen, entzündlichen Flüssigkeit bedenklich.

Die Versuche, ein praktischeres und einfacheres Verfahren zu finden, haben uns auf eine ganz andere Methode geführt: Statt den Zucker

---

41 Poggendorff's Annalen, 1822 — 1825.

42 Die Hhrn. Fischmann und Mendes sind mit dieser Untersuchung beschäftigt und werden die Resultate bald veröffentlichen. Der Verf., in dessen Laboratorium diese Arbeiten ausgeführt werden, dankt den Genannten für ihre Unterstützung bei diesen langwierigen und mühsamen Untersuchungen.

43 Man sehe auch das Verfahren von H. Schwarz im polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 227; ferner im Jahresbericht für Zuckerfabrication, Bd. IV S. 274, wo darauf hingewiesen ist, daß dieses Verfahren schon früher von Payen zur Bestimmung des Gehaltes der Rohzucker vorgeschlagen wurde. A. d. Red.

Digitized by Google

durch einen Ueberschuß concentrirten Alkohols zu fällen, haben wir denselben durch verdünnteren Alkohol (von 85 Proc.) in Lösung gehalten, die Flüssigkeit zur Abscheidung der schwefelsauren Salze und des größten Theiles der unlöslichen Stoffe filtrirt und nun erst eine zweite Portion Alkohol von 95 Proc. zugesetzt. Unter diesen Umständen müßte der Zucker eigentlich sofort krystallisiren, aber er scheidet sich nur außerordentlich langsam ab, so daß man Zeit genug hat, alle fremden Stoffe erst vollkommen zu entfernen und dann den Zucker in sehr reinem Zustande zu erhalten. Die alkoholische Flüssigkeit hält hierbei mehr Zucker zurück, als ihrem normalen Lösungsvermögen entspricht und ist also eine sogen. *übersättigte*, in welcher man leicht durch Zusatz von etwas Zuckerkrystallen oder Zuckerpulver die Krystallisation hervorrufen kann. Dadurch bewirkt man in sehr kurzer Zeit die Ausscheidung des sämmtlichen Zuckers, welchen sie abgeben kann; diese Ausscheidung ist nach fünf Stunden beendigt, während sie ohne den Zuckerzusatz über acht Tage beanspruchen würde.

Man verfährt demnach wie folgt: Man mischt 1 Kilogrm. Melasse von 47° Baumé kalt mit 1 Liter Alkohol von 85 Proc., dem vorher 5 Proc. Schwefelsäure von 66° Baumé zugesetzt worden sind, und erhält so eine Auflösung, welche nach dem Filtriren und dem Zusatz von einem weiteren Liter 95procentigen Alkohols in Berührung mit 500 Grammen Zuckerpulver eine Mehrabscheidung von 350 Grammen reinem Zucker, [44] d. h. 35 Proc. vom Gewicht der Melasse oder 70 Proc. des darin enthaltenen Zuckers (50 Proc.) liefert. Das mit seinem gleichen Volumen Alkohol von 95 Proc. ausgedeckte Product hat im trockenen Zustande folgende Zusammensetzung:

krystallisirbarer Zucker	99,50
unkrystallisirbarer Zucker	Spur
Asche	0,50

Dieses einfache Verfahren, auf die Anwendung einer rein wissenschaftlichen Beobachtung gegründet, hat zur Bearbeitung von etwa 10000 Kilogrammen verschiedener Producte (Melasse und Nachproducte) gedient und dabei stets die erwartete Mehrauslieferung erreichen lassen. Diese Versuche sind in der Zuckerfabrik Laverdines, Hrn. Sourdeval gehörend, ausgeführt worden.

---

[44] Man braucht der alkoholischen Flüssigkeit nur 0,006 Chlorcalcium oder Chlorbarium zuzusetzen, um die letzten Spuren gelöster Schwefelsäuresalze zu zersetzen; man erhält dann den Zucker frei von diesen und von Chlorverbindungen. Der Verf.

Digitized by Google

Diesen allgemeinen Angaben fügen wir aus der ausführlichen Abhandlung des Verfassers [45] noch folgende nähere Mittheilungen hinzu.

Die charakteristischen Seiten des Verfahrens, welche zugleich dessen Neuheit ausmachen, bestehen in Folgendem:

1) Anwendung des angesäuerten Alkohols bei einer Verdünnung und einer Temperatur, welche für Auflösung des Zuckers und Fällung der Unreinigkeiten angemessen sind;

2) weiterer Zusatz von 95procentigem Alkohol zum Ausfällen des Zuckers;

3) Zusatz von Zuckerkrystallen zur Beschleunigung der vollkommenen Ausscheidung des Zuckers;

4) directe Herstellung krystallisirten und reinen Zuckers in einer sauren Flüssigkeit;

5) Abscheidung, in Alkohol, der sauren, gefärbten und zerfließlichen Stoffe.

Durch specielle Versuche hat der Verfasser nun folgende wesentliche Punkte aufgeklärt:

1. Die Unveränderlichkeit des Zuckers in der alkoholischen sauren Flüssigkeit.

2. Die zweckmäßigsten Temperaturen und Concentrationsgrade.

3. Den Einfluß des zugesetzten Zuckers auf die Krystallisation.

Zu 1. Es könnte scheinen, als ob der Zusatz der Schwefelsäure zum Alkohol den Zucker verändern müßte; dieser befindet sich hier aber nur in Berührung mit schwachen organischen, durch die Schwefelsäure verdrängten Säuren und es entstehen daher selbst in Zeit von 6 Stunden nur Spuren veränderten Zuckers; sogar nach 20 Tagen ist der Zucker noch größtentheils in krystallisirbarem Zustande vorhanden.

Zu 2. Das ganze Verfahren besteht aus drei Operationen: Fällung der unlöslichen Verbindungen durch den verdünnten, des Zuckers durch den concentrirten Alkohol, und Gelöstbleiben der löslichen zerfließlichen Stoffe in der Flüssigkeit. Die Fällung muß so rasch wie möglich geschehen, erfolgt jedoch für den Zucker nur unvollkommen. Je weniger die Melasse und der Alkohol Wasser enthalten, desto mehr Zucker wird natürlich niedergeschlagen und somit gewonnen werden; allein man darf eine gewisse Grenze nicht überschreiten, da man bei zu concentrirten Flüssigkeiten Zucker mit den fremden Stoffen niederschlägt und somit in dem gemischten Producte verliert. Man könnte zwar mit stärkerem

[45] Journal des fabricants de sucre, Jahrg. IX, Nr. 48 und 49.

Digitized by Google

Alkohol bei 30 — 40° C. arbeiten, doch scheint dieß, zur Vermeidung jeder Veränderung des Zuckers, nicht gerathen.

Zu 3. Verschiedene directe Versuche haben die Wirkung des Zuckerzusatzes aufgeklärt; sie besteht darin, daß die Krystallisation alles überhaupt zu erhaltenden Zuckers in weniger als fünf, statt in 18 Stunden hervorgerufen wird. Der Alkoholgrad der Flüssigkeit liefert einen genauen Gradmesser für die Ausscheidung, welche im Ganzen auf 1 Kilogramm Melasse 1350 Gramme beträgt, wenn man

1000 „ Zuckerpulver zugesetzt hat, so daß

350 Gramme als aus der Melasse ausgefällt, bleiben. Die Ausscheidung ist eine so rasche, daß man sie mit dem Auge verfolgen kann. Gepulverter Zucker zeigt sich rascher wirkend als Krystallzucker.

Die zugesetzten Zuckerkrystalle vergrößern sich regelmäßig, ohne ihre Durchsichtigkeit und ihren Glanz zu verlieren; obgleich die Zunahme in einer sehr dunkeln Flüssigkeit vor sich geht, so bleibt die Farbe der Krystalle doch kaum gelblich, so daß man sie direct auflösen und auf Brodzucker verarbeiten kann. In diesem Falle wird der gewaschene Zucker in einen geschlossenen Kessel gebracht, um durch Kochen den anhängenden Alkohol wieder zu gewinnen. Soll der Rohzucker als solcher verkauft werden, so wird der Alkohol beim Trocknen oder durch Ausdecken wieder erhalten. In diesem Falle setzt man auch zweckmäßig der alkoholischen Flüssigkeit 0,006 Chlorcalcium zu, um die letzten Spuren schwefelsaurer Salze niederzuschlagen; man erhält dann einen salzfreien Zucker, welcher im Werthe den besten Zuckern des Handels gleich steht.

Als Nebenproduct des Verfahrens erhält man auf 100 Thle. Melasse 14 — 15 Thle. schwefelsaure Salze, wovon 10 Thle. schwefelsaure Alkalien. Man erhitzt diesen Niederschlag mit wenig Wasser in geschlossenen Gefäßen zum Kochen, um den Alkohol zu gewinnen, und erhält dann das schwefelsaure Kali rein daraus.

Die Hauptausgabe bei dem ganzen Verfahren besteht in derjenigen für die Wiedergewinnung des Alkohols; diese Kosten kennt man hinlänglich, um sie in Rechnung ziehen zu können. Die Verluste an Alkohol dagegen während der Arbeit selbst können sich nur durch die Erfahrung ergeben; jedenfalls sind sie bei gut eingerichteten Apparaten nicht groß (?), da bekanntlich auch bei der industriellen Anwendung anderer flüchtiger Flüssigkeiten, wie z. B. des Schwefelkohlenstoffes, des Holzgeistes u. s. w. die Verluste hinter den Voraussetzungen zurückbleiben.

Schließlich stellt der Verfasser die Vorzüge seines Verfahrens wie folgt zusammen:

Digitized by Google

1) Gewinnung von 35—38 Proc. Zucker vom Melaſſengewicht, d. h. Erhöhung der Ausbeute um 24—26 Proc.;

2) Gewinnung dieſes Zuckers in directer Weiſe, d. h. im reinſten Zuſtande in vier Operationen;

3) Verminderung der Arbeit bei den Nachproducten der Raffinerien;

4) faſt vollſtändiger Wegfall der Knochenkohle in Zuckerfabriken und Raffinerien.

An Operationen begreift das Verfahren nur folgende:

a) Miſchung der Melaſſe mit 85procentigem Alkohol unter Zuſatz von 5 Proc. Schwefelſäure, Zuſatz von 95procentigem Alkohol mit 0,006 Chlorcalcium; Filtration;
b) Kryſtalliſation durch Zuckerzuſatz, Waſchen mit Alkohol, Auflöſung, Kochen auf Brode oder Trocknen des Rohzuckers;
c) Wiedergewinnung des Alkohols;
d) Verarbeitung der zuckerhaltigen Rückſtände auf Alkohol;
e) Gewinnung und Reinigung der Schwefelſäureſalze.

Alle Melaſſen, Rohzucker und Zuckerfabricationsproducte jeder Art können nach dieſem Verfahren verarbeitet werden.

XXXVII.

Ueber das Vorkommen des veränderten Zuckers (der Glucoſe) in den Rohzuckern und raffinirten Zuckern aus Runkelrüben; von Dubrunfaut.

Aus dem Journal des Fabricants de sucre, Jahrgang IX, Nr. 48 u. 49.

Bei einem Verſuche, die bisher zur Beſtimmung des veränderten Zuckers angewandten Methoden zu verbeſſern und für die Unterſuchung der Handelswaaren anwendbar zu machen, gelangte der Verf. zu dem unerwarteten Reſultate, daß die meiſten Rohzucker und raffinirten Zucker aus Rüben jeder Herkunft bemerkliche und mittelſt der Kupferlöſung beſtimmbare Mengen veränderten Zuckers enthalten.

Alte, ſeit 15 bis 20 Jahren aufbewahrte Zucker verhielten ſich ebenſo, ſie waren jedoch offenbar durch die Länge der Zeit verändert. Nur ein im Jahre 1850 aus Melaſſe erhaltener raffinirter Zucker zeigte bloß Spuren der Kupferreaction. Faſt alle das Kupferoxyd reducirenden Zucker lieferten neutrale oder (und zwar meiſtens) ſaure Löſungen, doch trat die Reduction auch bei ſtark alkaliſchem Zucker ein. Der Verfaſſer

Digitized by Google

glaubt hieraus, da vor 20 Jahren die Rübenrohzucker keinen veränderten Zucker enthalten haben, den Schluß ziehen zu sollen, daß die neuen Verfahrungsweisen, welche die Anwendung der Kohlensäure begreifen, der in Rede stehenden Eigenthümlichkeit, d. h. dieser Benachtheiligung des Productes nicht fremd sind.

Folgendes sind die Belege für diese allgemeine Angabe: Alle aus den Pariser Raffinerien stammenden Zucker enthalten unkrystallisirbaren Zucker und alle sind deutlich sauer. Die Menge dieses Zuckers wechselt zwischen 3 und 10 Tausendsteln, im Mittel aller Proben 5 Tausendstel (0,5 Proc.). Durch sorgfältiges Waschen mit 95procentigem Alkohol verlieren diese Zucker ihre saure Reaction und die Eigenschaft, die Kupferlösung zu reduciren; die freie Säure scheint Milchsäure zu seyn.

Der veränderte Zucker stammt von dem verwendeten Rohmaterial. Da in dieser Beziehung eine Untersuchung der Producte aller 460 Zuckerfabriken nicht möglich war, so hat der Verfasser, um ein authentisches Resultat zu erhalten, die Proben untersucht, welche als Typenmuster alle Jahre von der Pariser Handelskammer dem Publicum geliefert werden. So stellt z. B. die letzte Sammlung von 14 Mustern die normalen Producte der Campagne 1868—69 dar, welche durch die Kürze ihres Bestehens (seit November 1868) die Sicherheit, unverändert zu seyn, darbieten.

Von diesen 14 Mustern sind 11 (von Nr. 10—20) nach der Farbe geordnet, die übrigen 3, als Nr. 1, 2 und 3 sind weiße, nach dem Korne classificirte Zucker.

In diesen Proben zeigte nun die Analyse folgende Mengen veränderten Zuckers:

Typen-Nummer			veränd. Zucker
10	alkalisch,	enthält	0,0104 Theile
11	„	„	0,0112 „
12	„	„	0,0101 „
13	„	„	0,0107 „
14	„	„	0,0090 „
15	„	„	0,0084 „
16	„	„	0,0110 „
17	„	„	0,0087 „
18	neutral,	enthält	0,0077 „
19	„	„	0,0069 „
20	alkalisch,	enthält	0,0068 „
Weiße Zucker:			
Nr. 1	alkalisch		0,0077 Theile
Nr. 2	neutral		0,0082 „
Nr. 3	alkalisch		0,0082 „

Digitized by Google

Das Mittel der ersten 11 ist also 9 Tausendstel, das der 3 letzten 8 Tausendstel. Der Unterschied ist somit unerheblich.

Die 15 gefärbten Muster einer Typensammlung vom November 1866 zeigten im Allgemeinen saure Reaction und im Mittel 0,0078 veränderten Zucker; die weißen Zucker dagegen waren neutral und hatten im Mittel 0,0103 — nämlich Nr. 1 (neutral) 0,00555; Nr. 2 (sauer) 0,01315; Nr. 3 (sauer) 0,01219 —, während Colonialraffinade aus Nantes nur 0,00675 veränderten Zucker besaß.

Hängen diese Unterschiede mit einer im Laufe der Aufbewahrung eingetretenen Veränderung zusammen, so würde daraus folgen, daß die weißen, also nach sogen. verbessertem Verfahren dargestellten, sich schlechter als die anderen aufbewahren.

Der Verf. hat derselben Bestimmung deutsche Zucker von der Welt-Ausstellung zu Paris im Jahre 1867 unterzogen, welche seither in Papier aufbewahrt waren, und nur Spuren veränderten Zuckers bei deutlich saurer Reaction gefunden, während ein sehr schöner weißer französischer Rohzucker, von derselben Ausstellung, in einer Glasflasche aufbewahrt, 0,0065 veränderten Zucker aufwies. Wenn die prachtvollen deutschen Zucker jener Ausstellung wirkliche Handelswaare darstellten und nicht eigens zum Zwecke der Ausstellung fabricirt waren, so könnte diese Untersuchung auf veränderten Zucker wohl die goldene Medaille rechtfertigen, welche der Zollverein erhalten hat, und dieß wird der Verf. noch weiterhin durch Untersuchung deutscher Handelswaare ermitteln. Vorläufig theilt er nur mit, daß ein prachtvoller, aus Cöln stammender weißer, aus zollvereinsländischem Rohzucker fabricirter Kandis 0,00304 veränderten Zucker ergab, was auf eine geringere Reinheit des deutschen Rohzuckers hinweisen könnte, als jene Ausstellungszucker besaßen.

Ein russischer raffinirter Zucker enthielt weniger als 0,0005 veränderten Zucker. Uebrigens könnten, nach dem Verf., die aus reicheren Rüben stammenden Zucker auch reiner als die französischen seyn, ohne daß darum der Fabrication ein Vorzug gebührte.

Der Verf. hat ferner in Rübenrohzuckern durch das Mikroskop die Gegenwart der von Pasteur bestimmten Fermentkörper der alkoholischen und der Milchsäuregährung nachgewiesen. Dieß liefert eine sehr einfache Erklärung für die Gegenwart des veränderten Zuckers, wie der sauren Reaction bei Zuckern, welche nicht nach der alten classischen Methode der „alkalischen" Arbeit erzeugt worden sind. Die Verunreinigung der Raffinaden aber stammt offenbar von derjenigen der Rohzucker und hängt also mit den Verfahrungsweisen der Rohzuckerfabriken zusammen.

Digitized by Google

XXXVIII.

Neues (mechaniſches) Verfahren zur Wiederbelebung der Knochenkohle in Zuckerfabriken; von G. Gordon in St. Francisco (Californien).

Nach Armengaud's Génie industriel, Februar 1869, S. 61.

Die Arbeit mit der dem Genannten patentirten Einrichtung bezweckt Folgendes:

1) Die Knochenkohle mechaniſch und ohne jede Abnutzung durch Reibung, Quetſchung oder jede andere Mißhandlung ihren Weg von den Filtern, durch die verſchiedenen Apparate hindurch und wieder zu den Filtern zurück durchlaufen zu laſſen und zwar in regelmäßigen, ununterbrochenen und ſehr geringen Mengen zu gleicher Zeit, doch hinreichend, um den Tagesbedarf gereinigter Kohle zu liefern.

Hierzu wendet der Erfinder eine einzige gemeinſchaftliche Bewegungsmaſchine an, welche unter Verminderung der Handarbeit eine vollkommene Regelmäßigkeit und namentlich eine Bearbeitung von einer ſehr geringen Menge Knochenkohle geſtattet.

2) Die Knochenkohle ſoll ohne Reibung in mehreren heißen Wäſſern gewaſchen werden, und zwar erſt in ſchon gebrauchten, zuletzt in ganz friſchen, ſo daß Schmutz und verbrauchtes Waſſer an einer Seite abfließen und die gereinigte Kohle an der anderen herauskommt, ohne daß die Waſſerhöhe bemerklich vermindert würde.

3) Entwäſſerung der Kohle, durch Ausſchleudern, heißen Luft- oder Dampfſtrom.

4) Trocknung der Kohle, ohne Reibung, und Fortſchaffung zum Ofen.

5) Glühen in ſolchen Oefen, daß die Kohle weder in einigen Theilen verbrannt, noch in anderen zu langſam geglüht wird.

6) Gleichmäßige Abkühlung der Kohle durch einen die Kühlgefäße umgebenden Waſſerſtrom; das erhitzte Waſſer kann zum Waſchen benutzt werden.

7) Benutzung der durch das Trocknen entwickelten Dämpfe zum Erwärmen von Flüſſigkeiten u. ſ. w.

8) Behandlung der Kohle in einem Säurebad, welches den freien aber nicht den phosphorſauren Kalk auflöſen ſoll. Dieß kann auf zweierlei Weiſe geſchehen: a) indem die Kohle auf einem endloſen Riemen durch das Bad geführt wird, oder b) indem die Kohle in einem luftleeren Raum mit Säuredampf behandelt wird. Zur Reinigung genügt abwechſelnd Luftleere und Waſſer.

Digitized by Google

(Im Originale sind die nachstehend beschriebenen Apparate in 13 Figuren dargestellt, doch dürfte eine kürzere Beschreibung hinreichen.)

Transport der Knochenkohle. — Der Erfinder bedient sich hierzu horizontaler und geneigter Riemen mit oder ohne Leisten an der Oberfläche. Obwohl dieselben sehr lang seyn können, zieht er vor, sie auf Rahmen von 7 bis 8 Meter anzubringen, welche hinten und vorn eine Trommel und in der Mitte Gleitrollen haben. Die eine Trommel wird durch eine endlose Kette von der die ganze Einrichtung betreibenden Maschine in Bewegung gesetzt.

Diese Riemen entleeren sich einer auf den anderen und transportiren, ohne bemerkliche Reibung, die Kohle von den Filtern zu den Waschapparaten, Darren, Oefen, Kühlern und schließlich oben in die Filter. Die aufsteigenden Riemen sind mit eisernen Streifen im spitzen Winkel versehen.

Bei großen Massen Kohlen kann man sich eines Füllkastens von passender Größe bedienen. Dieser wird vor das Mannloch jedes zu entleerenden Filters gestellt und empfängt die herabfallende Kohle, um sie an die über die seitlichen Trommeln laufenden Riemen regelmäßig abzugeben, welche sie auf die darunter befindlichen Transportriemen fallen lassen. Die Schnelligkeit der Trommelbewegung regulirt die Menge der abgeführten Kohle.

Auf diese Weise gelangt die erforderliche Menge Kohle regelmäßig und ununterbrochen zu den Wiederbelebungsvorrichtungen.

Waschen der Kohle. — Es gibt zweierlei Wäschen: Die erste besteht aus einem sich drehenden Cylinder (oder Prisma), welcher von einem gemauerten Gehäuse umgeben ist, so daß man ihn von außen beliebig erwärmen kann. Dieser Waschcylinder (den jetzt gebräuchlichen übrigens nicht unähnlich) ist durch Ringe in drei Abtheilungen geschieden und im Inneren mit schrägen Schaufeln versehen. Außerdem geht eine Stange hindurch, welche eine Anzahl mit ihr verbundener beweglicher Klappen beliebig zu stellen gestattet. An der einen Seite tritt das reine Wasser, an der anderen die Kohle ein, welche darin keine andere Reibung als die des Falles in das Wasser erleidet.

Die zweite Art Wäsche bewirkt noch weniger Reibung und wirkt wie eine Siebwäsche. Sie ist mit dem Trockenapparat, der Darre, dem Ofen und Abkühler vereinigt. Diese Wäsche besteht aus einem eisernen, durch eine geneigte Wand in zwei Abtheilungen geschiedenen Gefäße; hierin bewegen sich vier ebenfalls geneigte Riemen und drei Schütteltische, letztere nur langsam. Das von den Kühlern kommende Wasser tritt vorn ein, durchfließt die Wäsche und fließt aus dem Ge-

Digitized by Google

fäße oben ab. Die Kohle kommt auf einem Riemen an, fällt auf einen der Riemen in der Wäsche, von diesem auf einen Schütteltisch, dann wieder auf einen Riemen, wird von diesem über die Scheidewand gehoben, auf den zweiten Schütteltisch fallen gelassen u. s. w., bis sie von dem letzten Riemen in einen Abtropfapparat gelangt. Die Wäsche steht auf dem Ofen, um die überschüssige Wärme desselben auszunutzen und hat in ihrem unteren Theile noch besondere Schöpfer, welche etwa abgefallene Kohle aus dem tiefsten Theile des Gefäßes aufnehmen und wieder auf die Riemen fallen lassen. Endlich ist noch ein Absetzgefäß vorhanden, worin die vom Wasser mitgerissenen Schwärzetheile abgesetzt und gesammelt werden.

Entwässerung. — Diese geschieht durch eine Art drehender Nutsche: Ein in Abtheilungen getheilter Cylinder enthält eine hohle Achse, aus welcher die Luft entleert wird und die jedesmal in Verbindung mit dem gerade gefüllten Segmente steht, so daß während der Umdrehung das Wasser der nassen Kohle abgesaugt wird, während die Oeffnungen der hohlen Achse, soweit sie den zeitweise nicht gefüllten Abtheilungen entsprechen, geschlossen bleiben.

Auch kann man die Kohle auf einem Siebe entwässern, welches über einen luftleeren Raum gespannt ist; ferner kann man sich eines Siebcylinders bedienen, in welchen man durch eine centrale Kammer Luft einpumpt, oder man kann auch die Kohle ausschleudern, doch ist die oben beschriebene Methode besser als alle diese, da sie rascher ist und weniger Handarbeit bedingt.

Aus dem Entwässerungscylinder fällt die Kohle in einen Trichter mit sechs, den Abtheilungen des Cylinders entsprechenden Riemen. Diese bringen die Kohle in den Trichter, der unten durch eine anliegende, mit Vorsprüngen versehene Trommel geschlossen ist, welche durch ihre Umdrehung die Kohle in die Darre schafft, ohne aus dieser Dampf entweichen zu lassen.

Darre. — Die Darre besteht aus sechs viereckigen Röhren von Gußeisen mit einem abstehenden Mantel von Mauerwerk. Diese Röhren sind an beiden Enden geschlossen; ein Ansatz dient zum Eintritt der feuchten, ein anderer zum Austritt der trockenen Kohle. Im Inneren befindet sich ein stufenförmiger Schütteltisch, durch dessen Bewegung die Kohle fortrückt. Der Dampf findet durch ein besonderes Rohr seinen Abzug. Die Feuergase ziehen zwischen den Röhren und dem Mantel durch; die Form der ersteren und die ganze Anordnung kann vielfach abgeändert werden.

Glühöfen. — Diese enthalten verticale Kammern von 18 Milli-

Digitized by Google

meter Weite, oben durch eine gemeinschaftliche Kuppel geschlossen. Die vollkommen trockene Kohle fließt wie Sand hindurch und wird in wenig Minuten glühend.

Abkühler. — Die glühende Kohle fällt in rechtwinkelige Behälter aus Eisenblech, welche von kaltem Wasser umgeben sind. Das erhitzte Wasser geht zur Wäsche. Unter den Kühlern befinden sich Abzugskästen mit Schiebern, welche durch eine gemeinschaftliche Bewegung geschlossen und geöffnet werden, die so mit der allgemeinen combinirt ist, daß die Oefen stets voll bleiben. Ein Transportriemen und ein Elevator schaffen die fertige Kohle wieder zu den Filtern.

Das Feuern geschieht gegen die gewöhnliche Methode in umgekehrter Ordnung: das Feuer trifft zunächst die Darre von unten beim Eintritt der Kohle, und dann erst die Glühröhren, so daß die kälteste Kohle die größte Hitze empfängt; von dem Ofen gehen die Feuergase über die Darre, dann unter der Wäsche hin und bedienen schließlich noch vor dem Eintritt in die Esse einen Lufterhitzungsapparat. Die Feuerung selbst ist eine Art Gasfeuerung, d. h. eine solche mit geschlossenem Füllschacht und besonderem Verbrennungsraum, in welchen die wie oben angedeutet erhitzte Luft durch besondere Röhren eingeleitet wird.

Durch diese Einrichtung des Ofens soll bewirkt werden, daß die kältesten Theile der Kohle die größte, die glühenden die geringste Hitze erhalten, daß keine Wärme ungenutzt verloren geht und daß der Rauch vollkommen verbrannt wird.

Benutzung des von der Darre kommenden Dampfes. — Dieser geht durch ein Leitungsrohr nach der Schlange eines Verdampfapparates.[46] Durch die in Folge der Dampfcondensation entstehende Druckverminderung wird das Trocknen beschleunigt, was durch eine zweckmäßig angebrachte Luftpumpe noch erhöht werden kann.

Eine andere Art, die bei der ganzen Wiederbelebungsarbeit verloren gehende Wärme auszunutzen, ist folgende: Die feuchte Kohle wird in einem Kasten oberhalb senkrechter und conischer, zum Darren derselben bestimmter Röhren aufgenommen. Diese münden unmittelbar in die Glühröhren, diese letzteren in die Kühlröhren. Im Inneren der Trockenröhren befinden sich nun concentrische, aus vielen umgekehrten Trichtern zusammengesetzte oder sonst geschweifte Röhren, welche oben in ein gemeinschaftliches Querrohr einmünden, das durch die Maschine in Zusammenhang mit den Entleerungsschiebern der Glühröhren in der Weise

---

46 Die Beschreibung desselben nach beigegebener Abbildung folgt im nächsten Heft. A. d. Red.

Digitized by Google

auf und nieder gedrückt wird, daß, so oft die Schieber sich schließen, eine Bewegung der inneren Röhren erfolgt und so die Kohle abwärts fortbewegt wird. Die Trichter nehmen dabei den entwickelten Dampf auf, wodurch zugleich ein heftiger Zug entsteht.

Eine ähnliche Vorrichtung läßt sich an jedem Glühofen anbringen und durch die ganze Länge der Glührohren hindurch fortsetzen.

Auch auf die Oefen mit drehenden Retorten ist diese Einrichtung anzuwenden. Der Erfinder zieht es jedoch vor, diese Cylinder nur zum Trocknen zu benutzen und die Kohle ohne Berührung mit der Luft nach den Oefen gehen zu lassen.

Behandlung der Kohle mit Säuren. — Erste Art. Diese besteht in der Behandlung einer bestimmten Menge Kohle, aus welcher die Luft entfernt worden, mit einem Säurebad von bestimmter Concentration, welches die Kohle augenblicklich durchdringt. In einen geeigneten, mit den nöthigen Rohrleitungen versehenen Behälter füllt man zuerst die Kohle, pumpt dann die Luft aus und läßt nun die Säure, deren Menge und Stärke vorher genau berechnet worden, plötzlich einfließen. Nach geschehener Wirkung läßt man die Säure ab und wäscht wiederholt mit Wasser nach.

Zweite Art. In einem Gefäße von trapezförmigem Querschnitt wird ein Säurebad zurecht gemacht und dessen Stärke durch Säurezufluß stets constant erhalten. Durch dasselbe geht ein durch Leitrollen nach unten gehaltener Riemen, auf welchem die Kohle durch das Bad geführt wird; vom Säurebad gelangt sie zu den Wäschen.

Auch kann man einfach die Wäsche mit drei Abtheilungen anwenden und nur die mittlere Abtheilung mit Säurewasser speisen.

XXXIX.

Die Schießbaumwolle als Sprengmittel.

Unter der Ueberschrift „eine neu entdeckte Eigenschaft der Schießbaumwolle“ bringt das am 31. März 1869 zu Berlin erschienene „Militär-Wochenblatt“ folgende, eine neue Anwendung dieses interessanten Präparates ermöglichende Mittheilung:

Bisher hatte man eine Explosion der Schießbaumwolle nur in stark zusammengedrücktem Zustande für möglich gehalten. Es gehörte daher zu den gewöhnlichen Experimenten bei Vorträgen über die Eigenschaften

Digitized by Google

der Schießbaumwolle, daß man ein Stückchen derſelben auf die flache Hand oder auf eine Waagſchale legte und dann anzündete. Die Hand wurde nicht verbrannt, die Waagſchale kam nicht im mindeſten aus ihrem Gleichgewicht, während dieſelbe Quantität Schießbaumwolle, in eine ſtarke Kapſel hineingepreßt und dann angezündet, mit einer Kraft explodirte, welche diejenige des Pulvers ſechsfach übertrifft.

Mehrfache Experimente im Laboratorium zu Woolwich [47] haben neuerdings aber gezeigt, daß auch nicht zuſammengepreßte Schießbaumwolle mit einer Kraft explodirt, welche derjenigen des Nitroglycerins gleichkommt, diejenige des Pulvers aber zehnmal übertrifft, wenn man die Schießbaumwolle auf dieſelbe Weiſe wie Nitroglycerin entzündet, d. h. mittelſt Exploſion einer kleinen Quantität Knallpulvers, in Folge eines Schlages oder Stoßes. Während nichtzuſammengepreßte Schießbaumwolle, auf gewöhnliche Weiſe entzündet, nicht die mindeſte Wirkung auf die Unterlage ausübt, vermag dieſelbe Quantität gleichfalls frei liegender, aber durch Stoß entzündeter Schießbaumwolle Granitblöcke zu zerſchmettern und dicke eiſerne Platten zu zerbrechen.

Durch dieſe Entdeckung werden Sprengungen aller Art zu friedlichen und kriegeriſchen Zwecken außerordentlich erleichtert und dürfte die Schießbaumwolle hierbei ſowohl dem Nitroglycerin, als auch dem Dynamit bei weitem vorzuziehen ſeyn, da bei ihr die gefährliche Operation der Ladung mit dieſen beiden letzteren Sprengmitteln fortfällt. Aber auch für Torpedo's und im Allgemeinen bei Sprengungen unter Waſſer wird dieſe Entdeckung von beſonderem Nutzen ſeyn. Es erſcheint nicht mehr nothwendig, die Schießbaumwolle zu dieſem Zwecke in ſtarke eiſerne Kapſeln einzuſchließen; eine jede leichtere, nur waſſerdichte Kapſel wird vollſtändig genügen.

Neuere Verſuche bei Chatham haben erwieſen, welch' mächtiges Zerſtörungsmittel die durch Stoß entzündete Schießbaumwolle beim Umreißen von Mauern und Palliſaden iſt. Es überraſchte, ſtarke Palliſadenpfähle mittendurch geſpalten zu ſehen, wie mit einem Meſſer durchſchnitten, einzig und allein in Folge der Exploſion eines langgeſtreckten Satzes von Schießbaumwolle.

Stade, im April 1869.

Darapsky.

---

[47] Chemical News. vol. XVIII p. 273; December 1868.

XL.

Ueber das Verhalten des Ammons und des kohlensauren Ammons zu Guajacpapier; von Arno Greiner.

Als ich unlängst ein, nach Schönbein'scher Methode bereitetes Guajacpapier den Dämpfen von kohlensaurem Ammon, sowie auch reinem Ammongase aussetzte, erhielt ich einige Reactionen, welche mir insofern der Beachtung werth erscheinen, als sie den Analytiker veranlassen dürften, das Guajacpapier nur äußerst vorsichtig als Reagens auf Blausäure zu gebrauchen.

Ebenso wie diese nämlich dem Guajacpapier (vor seiner Anwendung mit einer äußerst verdünnten Kupfervitriollösung befeuchtet) eine blaue Färbung ertheilt, erzeugen auch die genannten Ammongase eine solche, und zwar erhält man einen mehr blauen Farbenton, wenn das Reagenspapier den, bei gewöhnlicher Temperatur von concentrirter Aetzammonflüssigkeit exhalirten Dämpfen exponirt wird oder wenn man heiße Dämpfe von kohlensaurem Ammon nur kurze Zeit darauf einwirken läßt, während bei längerer Einwirkung der letzteren das Papier einen deutlich blaugrünen Ton annimmt. — Blausäure erzeugt nun zwar stets eine reine indigblaue Färbung und nie diese blaugrüne Nuance, dennoch aber scheint es mir gewagt, hierauf eine Unterscheidung der hier in Betracht kommenden Gase basiren zu wollen, da die betreffenden Farbenübergänge unter Umständen kaum auseinander gehalten werden können; höchstens wird man in einem solchen Falle, in dem das Reagenspapier blaugrün wird, berechtigt seyn, außer der möglichen Anwesenheit des Cyanwasserstoffes die sichere des kohlensauren Ammons oder Aetzammons anzunehmen; man wird aber umgekehrt nie aus dem Auftreten einer selbst rein blauen Färbung auf die Anwesenheit der Blausäure schließen dürfen, denn diese Reaction hat dieselbe unter Umständen mit den besprochenen Ammondämpfen gemein und sie kann also ebenso gut von letzterer als von ersterer herrühren.

Von beiden gleichzeitig herrührend ist die fragliche Reaction beispielsweise, wenn wir das Guajacpapier der Einwirkung des Tabakrauches aussetzen, in welchem Falle wir es mit beiden Gasen zu thun haben.[48] Trotz der positiven Anwesenheit des kohlensauren Am-

[48] Prof. A. Vogel hat den Ammoniakgehalt des Tabakrauches quantitativ bestimmt; bei 10 Tabaksorten betrug das Ammoniumoxyd der Verbrennungsproducte auf 100 Gewichtstheile Tabak von 0,066 bis 1,075. Es ergab sich, daß der Am-

Digitized by Google

mons erhielt ich hier nie die oben erwähnte blaugrüne Nuance, sondern stets eine rein indigblaue Färbung: ein Beweis für die von mir ausgesprochene Ansicht, daß es in manchen Fällen ganz unmöglich ist, aus dem auftretenden Farbenton auf das eine oder andere der hier berührten Gase zu schließen.

Versuchshalber ließ ich die genannten Ammondämpfe auch auf Guajacpapier wirken, welches nicht mit Kupfervitriollösung, wohl aber mit destillirtem Wasser befeuchtet worden war. Hierbei nahm das Papier eine zeisiggrüne Färbung an, welche bei nachträglichem Benetzen mit Kupfervitriollösung sofort in eine blaue, resp. blaugrüne überging.

Cyanwasserstoff verhält sich dem unbenetzten Guajacpapier gegenüber bekanntlich ganz indifferent; er wird, wie es scheint, einfach in der feuchten Papierfaser condensirt; ein späteres Benetzen mit Kupfervitriollösung genügt jedoch auch hier, um die Reaction hervorzurufen.

Miscellen.

Ueber die Widerstände der Eisenbahnzüge.

Im Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin referirte Hr. Redlich über den Inhalt einer in den Mémoires de la Société des Ingénieurs civils veröffentlichten Preisschrift der HHrn. Vuillemin, Guébhard und Dieudonné, betreffend die Bestimmung der Widerstände der Eisenbahnzüge. Dieselbe fußt auf ausgedehnten Versuchen, welche auf der französischen Ostbahn angestellt worden sind. Zur Ermittelung der Widerstände der einzelnen Wagen sind drei Versuchsmethoden angewendet, indem man die Wagen nach Ertheilung einer bestimmten Geschwindigkeit sich selbst überließ und entweder nur den bis zum Stillstand zurückgelegten Gesammtweg und die darauf verwendete Zeit, oder die für einzelne Zeitabtheilungen zurückgelegten Wege beobachtete. Die dritte Versuchsmethode, welche außerdem ausschließlich auf ganze Züge ausgedehnt wurde, maß den Widerstand durch einen in einem bedeckten, dem Tender folgenden Wagen befindlichen dynamometrischen Apparat, welcher die erforderliche Zugkraft selbstthätig und in Verbindung mit Zeit und zurückgelegtem Weg notirte. Unter anderen werden folgende Widerstände als hierbei ermittelt mitgetheilt:

---

moniakgehalt der Verbrennungsproducte im Allgemeinen mit dem Kaufpreise der Tabaksorte im umgekehrten Verhältnisse steht, und daß sich in der Regel mit dem Ammoniakgehalte des Tabakrauches der Aschengehalt des Tabaks steigert. — Er hat ferner (gemeinsam mit Dr. Reischauer) im Tabakrauch Schwefelwasserstoff und Blausäure nachgewiesen. Von zwei Cigarren, zusammen im Gewichte von 10,6 Grm., wurden 0,018 Berlinerblau und von zwei Cigarren einer anderen Sorte, zusammen im Gewichte von 8,2 Grm., wurden 0,010 Berlinerblau erhalten. Die Art des Rauchens der Tabakblätter, ob in Form einer Cigarre oder aus der Pfeife, überhaupt die Art der Verbrennung scheint auf die Bildung der Blausäure im Tabakrauche nicht ohne Einfluß zu seyn. In der Tabakasche waren Cyanverbindungen nicht aufzufinden. Man s. die betreffenden Aufsätze im polytechn. Journal, 1858, Bd. CXLVIII S. 228 und S. 231. — Das Cyan scheint im Tabakrauche als Schwefelcyanammonium enthalten zu seyn. A. d. Red.

Digitized by Google

	Geschwindigkeit in Kilometern per Stunde	Widerstand in Kilogrammen per Tonne
zweiachsige bedeckte Güterwagen (Oelschmiere) .	1 bis 5	2,0 } Methode
„ „ „ „ .	35	7,6 } I und II.
„ „ „ „ .	25	4,5 } Methode
Güterzüge (günstige Verhältnisse) . . .	50	9,1 } III.
	25	3,6
„ (ungünstige Verhältnisse, Eis, Wind oder schlechte Nutzlast) . . .	25 bis	6,3
Personenzüge, gewöhnliche Umstände . . .	45	6,0
„ (lange Züge)	60	8,4
	39	6,5
„ (kurze Züge)	46	7,2
	76	14,6
Sanftes Anziehen der Güterzüge . . .	0	13 (bei langen Zügen bis 6)
„ „ „ Personenzüge . . .	0	22

Es wird ferner in der Preisschrift der Einfluß des Schmiermittels, der Zuglänge, der Curven, der Beschaffenheit der Bahn, des Windes speciell besprochen und durch Versuche nachgewiesen. Endlich sind in der Abhandlung unter Zugrundelegung der Form der Harding'schen Formel $\left(r = 2{,}72 + 0{,}094\,v + \frac{0{,}00484\,S v^2}{P}\right)$ für den Widerstand der Züge, Formeln für diesen Widerstand und zwar nach wachsender Geschwindigkeit verschieden aufgestellt:

a) Güterzüge bis 32 Kilometer Geschwindigkeit (horizontale Strecke, flache Curven, schönes Wetter, Temperatur + 15° C.).

1 für Oelschmiere $r = 1{,}65 + 0{,}05\,v$,

2 „ Fettschmiere $r = 2{,}30 + 0{,}05\,v$.

b) Züge von 32 bis 50 Kilometer (Umstände wie vor)

$$r = 1{,}80 + 0{,}08\,v + \frac{0{,}009\,S v^2}{P}.$$

c) Züge von 50 bis 65 Kilometer (Umstände wie vor)

$$r = 1{,}80 + 0{,}08\,v + \frac{0{,}006\,S v^2}{P}.$$

d) Züge von 70 Kilometer (Umstände wie vor)

$$r = 1{,}80 + 0{,}08\,v + \frac{0{,}004\,S v^2}{P}.$$

(Deutsche Bauzeitung, 1869, Nr. 5.)

Röhrenverbindung für Wasser- und Gasleitungen.

In England werden jetzt die gußeisernen Röhren für Wasserleitungen vielfach ohne weitere Verdichtung auf die Weise mit einander verbunden, daß im Inneren der Schnauze eine kurze, etwas conische Fläche (1 : 40) genau ausgedreht und die zweite Röhre an ihrem Ende mit einer entsprechend abgedrehten Fläche versehen wird, die nur einen Anstrich mit Mennige erhält. Diese Verbindung wird z. B. bei den Röhren von 36 Zoll Durchmesser der Liverpooler Wasserleitung ausschließlich und mit dem besten Erfolge angewendet; ebenso liegen in Liverpool circa 80 geographische Meilen Gasröhren mit dieser Verbindung und der Gasverlust ist weit kleiner als in anderen Städten. (Berggeist, 1869, Nr. 27.)

Neue Erfindung in der Weberei.

Einen vollständigen Umschwung in der Weberei, schreibt die „Elberfelder Zeitung," läßt ein Verfahren, den Schußfaden in der Richtung eines Zirkelbogens die Kette

Digitized by Google

durchlaufen zu lassen, erwarten, weil es gestattet, eine Mannichfaltigkeit der Muster nach Zeichnung und Farbe zu erzielen, wie dieß bislang außer dem Bereiche der Möglichkeit lag. Bei der bis jetzt gewöhnlichen Art zu weben, die Stoffe mögen seyn von welcher Art sie wollen, durchläuft der Schuß die Kette gerade, so daß beide unter einem rechten Winkel mit einander vereinigt werden. Diese neue, bereits patentirte, vom Fabrikanten M. Remisch im Großherzogthume Luxemburg erfundene Art zu weben, eignet sich für alle Stoffe, für glatte wie für gemusterte, für leinene, baumwollene, wollene, seidene, halbwollene, halbseidene ꝛc., und kann eben so auf dem Handwebestuhle wie auf dem mechanischen Stuhle ausgeführt werden, ohne daß die Waare an Qualität geringer wird, als die mit geraden Fäden gewebte.

Die Walzenpresse zur Saftgewinnung aus Runkelrüben, von Poizot und Druelle.

Mit dieser Walzenpresse (beschrieben nach beigegebener Abbildung im polytechn. Journal, 1868, Bd. CLXXXVIII S. 385) sind in Lembecq in Belgien bei Hrn. Claes Versuche mit einem Quantum von 400,000 Kilogrm. Rüben durchgeführt worden. Die Arbeit der Walzenpresse wurde verglichen mit derjenigen der stärksten hydraulischen Pressen von 40 Centimet. Durchmesser mit sehr kräftigem Pumpwerke.

Folgendes sind die wesentlichsten Schlußfolgerungen des auf Grund dieser Versuche ausgestellten Gutachtens:

1) Die zum Vergleich gewählte Presse lieferte in der vorgerückten Jahreszeit (März) 23 Proc. Preßlinge.

2) Die Walzenpresse lieferte bei einmaligem Pressen 25 Proc. Preßlinge.

3) Bei wiederholter Pressung nach vorheriger Zerkleinerung der Preßlinge wurden 87 Proc. vom Gewicht der Rüben an reinem Saft gewonnen.

4) In besserer Jahreszeit wird unzweifelhaft eine höhere Auslieferung erreicht werden, so daß man mindestens auf 90 Proc. Saft rechnen kann.

5) Die Arbeit mit dieser neuen Presse ist eine vollkommen regelmäßige und von dem Arbeiter unabhängige.

6) In 24 Stunden verarbeitet die Presse bei einer Preßbreite von 1 Meter 40,000 Kilogr. Rüben.

7) Die Beaufsichtigung ist leicht; ein Arbeiter reicht für zwei Pressen aus.

8) Die erste Pressung kann leicht ohne Wasserzusatz zum Brei geschehen.

9) Da der Saft fast augenblicklich ausgepreßt wird, so leidet er weniger durch Berührung mit der Luft.

10) Die Ausgabe für Tücher beträgt weniger als bei hydraulischen Pressen.

11) Der Preßraum ist leicht ganz rein zu halten. (Journal des fabricants de sucre, Jahrg. IX, Nr. 50.)

Ueber den unterirdischen Transport des Rübensaftes zur Zuckerfabrication.

Das System der zu einer Hauptfabrik gehörenden Nebenpressereien mit unterirdischer Saftleitung[49] gewinnt in Frankreich mehr und mehr an Ausdehnung. Nach den betreffenden Mittheilungen im Journal des fabricants de sucre hat sich dieses System sogar auf bestehende Fabriken ausgedehnt, welche ihren Preßsaft ebenfalls an die Hauptfabrik abliefern.

Eine solche ist in Flevy-le-Martel errichtet und besitzt eine Saftzuleitung von 20 Kilometern, mit drei oder vier Nebenpressereien und einer Zuleitung nach der Zuckerfabrik Seraucourt. Diese liefert nach einem auf längere Zeit abgeschlossenen Vertrag ihr gesammtes Saftquantum zu 26 Franken die 1000 Liter bei einer Schwere von 4° Baumé, oder zu einem im Verhältniß mit dieser Schwere stehenden Preise, so daß also

[49] Man s. hierüber polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 141 und Bd. CLXXXVIII S. 66.

Digitized by Google

jeder Grad Baumé in 1000 Liter mit 6,5 Franken bezahlt wird. Dem Verkäufer bleibt jede Freiheit hinsichtlich der Dauer der Arbeit, der Art der Pressung u. s. w. belassen.

Ueber die Bestimmung des Eisens im Roheisen; von C. Mène.

Wenn man Roheisen in einer Säure (Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, Königswasser) auflöst, bildet sich stets ein gasförmiger Kohlenwasserstoff, hernach Kohlenstoff, der sich oft in schwarze, mit gelben Theilen gemengte, glimmerartige Schüppchen zersetzt, welche durch das Austrocknen sehr sichtbar werden: dieß ist Graphitsäure (wovon ich mich durch die Elementaranalyse überzeugte). Ueberdieß bilden sich häufig in der Flüssigkeit lösliche Kohlenstoffhydrate in solcher Menge, daß es unmöglich ist, hernach das Eisen mit einer titrirten Lösung von übermangansaurem Kali zu bestimmen, denn dieses Salz wird dann in anormalen Quantitäten zersetzt. Es ist daher bei derartigen Analysen durchaus erforderlich, vor der Bestimmung des Eisens mit übermangansaurem Kali jede organische Substanz in der Glühhitze zu zerstören. (Comptes rendus, t. LXVIII p. 449; Februar 1869.)

Haltbares Dicht- und Kittmittel für Eisen und Stein.

Nach einer Mittheilung des Hrn. Werkführers Pollack in Bautzen erhält man für Eisen- und Steinverbindungen einen sehr haltbaren Kitt durch Vermischung von Glycerin mit Bleiglätte, welche zu einem Brei vermengt, rasch zu verbrauchen ist, da die Masse schnell erhärtet. Nach Hrn. Pollack's mehrjährigen Erfahrungen ist jene Verbindung ein treffliches Mittel zum Dichten von Eisen auf Eisen, zum Verkitten von Steinarbeiten (und daher Bildhauern und Steinmetzen zu empfehlen), sowie vorzüglich auch zum Verkitten von Eisen in Stein, bei welch' letzterer Verwendung sie allen anderen bisher gebräuchlichen Mitteln vorzuziehen sey. Die Masse ist unlöslich und wird nur von starken Säuren angegriffen. Schon nach einigen Stunden kann man den betreffenden Gegenstand verwenden. Hr. Pollack hat Sandsteinstücke mit diesem Kitt verbunden, welche nach dem Trocknen des letzteren nur bei großem Kraftaufwand und unter Bruch einzelner Theile auseinander wichen. Damit vergossene Schwungradlager hafteten so fest, als nur überhaupt wünschenswerth erscheint. Zu beachten ist hierbei, daß der Kitt um so größere Haltbarkeit bekommt, je mehr Wasser die Bleiglätte aufsaugt. Bei mehr trockener Bleiglätte bindet er nicht so gut. Bei der Bereitung ist nur ganz reine Bleiglätte zu verwenden. (Oberlausitzer Gewerbeblatt, 1869, Nr. 4.)

Die Fabrication der Kohlenziegel in Frankreich.

Die Fabrication der Kohlenziegel (agglomerés) aus Steinkohlenklein mit Theer oder Pech verkittet, hat neuerdings in Frankreich bedeutend zugenommen, besonders als Heizmaterial für die Marinedampfer. Dazu ist von der Admiralität ein Gehalt von 8 Proc. Pech vorgeschrieben, da bei diesem Gehalt die Ziegel am festesten ausfallen. Es ist große Sorgfalt erforderlich, um das Pech gleichmäßig unter das Kohlenklein zu bringen und der Fabrikant kommt öfters in die Nothwendigkeit, sein Fabricat prüfen zu müssen, um sich zu vergewissern, daß es die richtige Menge Pech enthält. Dazu eignet sich nach Guérard-Deslaurier (s. Armengaud's Génie industriel) sehr gut der Schwefelkohlenstoff. Er hat keine Wirkung auf die Steinkohle, löst aber Theer und Pech soweit auf, daß die Steinkohlenstückchen auseinander fallen. Man wendet entweder Steinkohlentheer an, dieser läßt bei der Behandlung mit Schwefelkohlenstoff 23,8 Proc. eines kienrußähnlichen Pulvers zurück. Durch Abdestilliren des Theeres bis 200° C. erhält man das fette Pech (brai gras), welches 27 Proc. unlösliche Theile, und bis 300° das trockene Pech (brai sec) welches 42,5 enthält. Man

Digitized by Google

digerirt etwa 10 Gramme der Kohlenziegel mit Schwefelkohlenstoff und bestimmt die Menge des aufgelösten Theeres oder Peches aus dem Gewichtsverlust oder durch Verdunsten der Lösung. Der gefundenen Zahl legt man die dem angewandten Pech zukommenden unlöslichen Theile dann zu, was die ganze Menge desselben ergibt.

Hat der Fabrikant ein fremdes Fabricat zu untersuchen, so kann er die Natur des angewandten Peches oder Theeres bestimmen. Der Rückstand von der Verdunstung des Auszuges mit Schwefelkohlenstoff wird auf 200° C. erhitzt. Theer verliert dabei 8,16 Proc. leichtflüchtige Oele. Dann erhitzt man auf 300°. Das fette Pech verliert dabei 16,66 Proc. schwer flüchtige Oele und das trockene nichts. Daraus lassen sich die angewendeten Mengen der verschiedenen Arten Pech und Theer finden, wozu der Verfasser die Rechnungsweise mittheilt. Es kann aber deßhalb auf die Original-Abhandlung um so eher verwiesen werden, da man Theer jetzt nur selten noch gebraucht wegen des starken Rauches, welchen er gibt und von dem Pech meist das trockene Pech (brai sec) verwendet. Str. (Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereines, 1869 S. 50.)

Verfahren zur Gewinnung des Jods und Broms aus dem Kelp, von Lauroy.

Nach diesem (in England patentirten) Verfahren wird die Lösung des Kelp durch Abdampfen von den weniger löslichen Salzen befreit und bis zur Dichtigkeit von 45 bis 55° Baumé concentrirt. Man sättigt sie dann mit Salzsäure und trennt den dabei abgeschiedenen Schwefel von der Flüssigkeit. Diese wird darauf mit den salpetrigen Gasen behandelt, welche bei der Einwirkung von Salpetersäure auf organische Stoffe (wie bei der Bereitung von Oxalsäure, Pikrinsäure ꝛc.) sich entwickeln. Wenn diese Gase hauptsächlich aus Stickstoffoxyd bestehen, wird ihnen Luft beigemischt. Man löst die Gase entweder in Schwefelsäure auf und versetzt die Flüssigkeit mit dieser Lösung, oder man leitet, wenn die Flüssigkeit hinreichend Alkali enthält (?), die Gase direct in dieselbe, so lange sie absorbirt werden, und fügt nachher eine Säure hinzu, um das Jod niederzuschlagen. Das Jod wird vollständig gefällt, das Brom dagegen nicht frei gemacht. Nachdem das Jod von der Flüssigkeit abgeschieden ist, gewinnt man das Brom aus derselben auf die gewöhnliche Art. (Chemical News, vol. XIX p. 44.)

Verbessertes Verfahren zur Fabrication des Nitroglycerins; von G. M. Mowbray.

Einem kürzlich in einer Versammlung des American Institute gehaltenen Vortrage des Dr. D. Parmelee entnehmen wir den nachstehenden Bericht über das auf den Hoosac Tunnel Works befolgte Verfahren zur fabrikmäßigen Darstellung von Nitroglycerin:

Das Nitroglycerin wird in dem zu diesem Zwecke in der Nähe des Schachtes angelegten Laboratorium unter der Leitung des Hrn. G. M. Mowbray dargestellt, welcher mehrere werthvolle Verbesserungen in der Fabrication dieses Präparates eingeführt hat. Häufig wird hier ein Quantum von 150 Pfd. täglich producirt. Der erste Gegenstand, welcher dem Besucher des Etablissements in die Augen fällt, ist ein langer, einer Pferdekrippe ähnlicher, etwa drei Fuß über dem Boden stehender Trog, welcher etwa 50 Fuß lang und mit einem Gemenge von Eis und etwas Kochsalz gefüllt ist.

In diesem Behälter stehen, etwa zwei Fuß von einander entfernt, Flaschen von Steingut, deren jede einen Gallon Inhalt hat, und deren Mündungen zwei bis drei Zoll aus dem Eise hervorstehen. Diese Flaschen enthalten das Gemisch von Salpetersäure und Schwefelsäure. Gerade über ihnen, zwei Fuß höher, stehen in einem Holzgestelle Kannen, deren jede ein Quart Glycerin enthält. Letzteres tröpfelt in das Säuregemisch hinab; das entstandene Nitroglycerin sinkt in den Flaschen zu Boden. Mowbray benutzt zum Umrühren des Säuregemisches kalte Luft; zu

Digitized by Google

diesem Zwecke leitet er den durch theilweise Expansion comprimirter Luft erzeugten kalten Luftstrom mittelst eiserner Röhren in das Laboratorium; über jeder Flasche ist ein Hahn angebracht, an welchem ein an seinem unteren Ende mit einem Glasrohre versehenes Kautschukrohr befestigt ist. Während die Reaction in den Flaschen vor sich geht, reichliche Salpetrigsäuredämpfe sich entwickeln und die Temperaturerhöhung, welche fortwährend niedergedrückt werden muß, stattfindet, bewegen die Arbeiter das Glasrohr in dem flüssigen Gemische hin und her und leiten in dieser Weise einen kalten Luftstrom in dasselbe, durch welchen es in Bewegung gesetzt und zugleich kühl erhalten wird; mit dem Entweichen der eingepreßten Luft werden auch die Säuredämpfe verjagt, deren möglichst baldige Beseitigung nach ihrer Entstehung so sehr wesentlich ist.

Der nächste Theil des Processes besteht in der Entfernung der Flaschen aus dem Eisbehälter und in der Entleerung ihres Inhaltes durch eine im Boden des Raumes angebrachte Klappe in ein ungefähr 40 Gallons Wasser enthaltendes Reservoir, in welchem das Nitroglycerin ausgewaschen und von jeder Spur von Säure befreit wird.

Nach erfolgtem Waschen des Präparates wird das auf zwei Zapfen ruhende Reservoir langsam nach einer Seite zu geneigt und das Glycerin in Glas- oder Steinzeuggefäße gefüllt. Diese letzteren werden in das nur wenige Ruthen entfernt gelegene Magazin transportirt.

Zu der Zeit, wo der Berichterstatter dieses Magazin besuchte, waren in demselben mehrere tausend Pfund Nitroglycerin in Flaschen von je drei bis fünf Gallons Inhalt vorräthig, welche auf Gestellen standen.

Mowbray stellt seine Salpetersäure in einem in der Nähe befindlichen Raume selbst dar; ebenso concentrirt er die zu verwendende Schwefelsäure selbst. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist es der auf die Qualität der zu benutzenden Materialien, sowie auf das sorgsame Umrühren und auf die Vertreibung des Salpetrigsäuregases durch den kalten Luftstrom verwendeten großen Sorgfalt zuzuschreiben, daß er sein Nitroglycerin in solcher Quantität und von solcher Qualität gewinnt, wie es in der That der Fall ist. Aus zweiundvierzig Pfund Glycerin erhält er vierundneunzig Pfund Nitroglycerin, welches bei der Temperatur von 90 C. und darüber vollkommen klar und farblos ist. Etwas unterhalb dieser Temperatur gefriert es und gleicht dann gepulvertem Eise.

Die Arbeiter, welche die in Folge des Sprengens im Tunnel entwickelten Nitroglycerindämpfe einathmen müssen, äußerten sich gegen den Berichterstatter dahin, daß sie von den letzteren nur wenig belästigt würden, während früher, bei Verwendung des importirten Präparates, welches stärker oder schwächer gelb und braun gefärbt war, von heftigem Kopfweh geplagt gewesen seyen.

Ein jedem Chemiker auffälliger physikalischer Unterschied zwischen dem importirten Nitroglycerin und dem von Mowbray selbst dargestellten Präparate besteht darin, daß eine zwölf Zoll hohe Säule des ersteren — in flüssigem Zustande — sich beim Gefrieren um dreiviertel Zoll in die Höhe ausdehnt, während eine gleich hohe Säule des letzteren sich um einen halben Zoll zusammenzieht. Wahrscheinlich beruht diese Erscheinung auf der Gegenwart von Salpetrigsäuregas in dem fremden, und der Abwesenheit dieses Gases in dem Mowbray'schen Nitroglycerin.

Mowbray und der Elektriker Brown haben Versuche mit dem gefrorenen Präparate abgeführt, bei denen Zinnröhren mit der flüssigen Substanz gefüllt wurden, worauf man letztere gefrieren ließ. Auf den Inhalt einer dieser Büchsen wurde Schießbaumwolle, auf den einer zweiten Knallquecksilber, auf den einer dritten Schießpulver gelegt. Dann wurden diese letzteren Substanzen mit elektrischen Zündern in Verbindung gebracht, die Zinnröhren zwischen schwere Eisblöcke gestellt und hierauf die Ladungen angezündet. Das gefrorene Nitroglycerin ward aus allen drei Röhren in Form von Kerzen in das Eis hineingetrieben; eine Explosion fand durchaus nicht statt.

Mowbray schließt aus den Resultaten dieser und noch anderer Versuche, daß das Nitroglycerin (wie schon Nobel veröffentlicht hat) in gefrorenem Zustande sich ohne alle Gefahr transportiren läßt. (Engineering vom 23. October 1868, S. 376.)

Digitized by Google

Ein Versuch mit dem Nobel'schen Sprengpulver „Dynamit".

So großartig die Erfolge des Nitroglycerins auch sind, so haben mannichfaltige Unglücksfälle mit diesem Stoffe dennoch eine gewisse nicht ganz ungerechtfertigte Scheu vor seiner Anwendung bewirkt.

Es gibt zwar Länder, in denen seit Jahren mit Nitroglycerin geschossen wird (wie z. B. in Bayern), ohne daß sich ein Unglück ereignet hätte, und ein solches ist auch bei nöthiger Vorsicht nicht gut möglich, allein man kennt die Fahrlässigkeit der Arbeiter zu gut, die, sobald sie mit einer gefährlichen Arbeit vertraut sind, jedwede Vorsicht versäumen und dadurch oft Veranlassung zu den furchtbarsten Unglücksfällen geben. Eine gewisse Zersetzbarkeit hat jedoch das Nitroglycerin mit allen Nitroverbindungen gemein und diese bietet in zweifacher Beziehung gefährliche Momente, indem durch die sauren Zersetzungsproducte erstens die Löthstellen der Blechflaschen undicht werden und das Sprengöl herausrinnt und durch Zufälligkeiten entzündet werden kann, und auch andererseits eine mit Explosion verbundene Selbstzersetzung ganz gut möglich ist. Jedenfalls sollte Sprengöl, das sich zu zersetzen beginnt, was durch Ausstoßen rother Dämpfe sich ersichtlich macht, sogleich vertilgt werden.

Es darf deßhalb nicht Wunder nehmen, daß in Berücksichtigung dieser nicht zu läugnenden gefährlichen Eigenschaften die Einfuhr und der Transport dieses Stoffes in mehreren Staaten und auch in Oesterreich verboten wurde, nur kam damit ein ganz unschuldiges Präparat, „der Dynamit", welches auch in jene Verordnung miteinbezogen wurde, ungerechter Weise zu Schaden.

Der Dynamit ist ausgeglühte Kieselguhr von der Lüneburger Haide, welche außer einem Zusatze, der das Präparat vor Selbstentzündung schützt (?), mit 75 Proc. Nitroglycerin getränkt ist.[50] Das Präparat sieht wie Pfefferkuchen aus und wird bei + 7° C. hart, indem bei dieser Temperatur das darin enthaltene Nitroglycerin gefriert. In diesem Zustande läßt es sich nicht durch die gewöhnlichen Mittel zur Explosion bringen, welche Eigenschaft auch wieder große Sicherheit gewährt. In den Schußlöchern eingefrorene Ladungen explodiren nur, wenn man darauf eine Patrone gibt, in der die Zündkapsel steckt, welche eine höhere Temperatur als 7° hat, was die Arbeiter dadurch bewirken, daß sie diese kleinen Patronen bei sich tragen.

Seit 1866 wird dieser Stoff von Nobel in Hamburg fabricirt, seit derselben Zeit wird er in Schweden allgemein bei den Bergwerken und Steinbrüchen angewendet und ist in der Nähe von Stockholm eine Dynamit-Fabrik im vollsten Betriebe. In Preußisch-Schlesien werden monatlich circa 8000 Pfd. verbraucht, groß ist auch seine Verwendung in Saarbrücken, Westphalen, Nassau und Thüringen. In England und Belgien findet er seit 1868 auch vielseitige Anwendung.

In St. Francisco in Californien wurde im März 1868 ebenfalls eine Dynamit-Fabrik errichtet und schon im Juli desselben Jahres war dieser Stoff so verbreitet, daß täglich 1 Ctr. abgesetzt wurde. Außer in den dortigen Minen, wird er auch noch in Mexico und bei den Sprengungen der Pacificobahn gebraucht.

Auch dort hatte man Anfangs große Sorge vor Unfällen und keine Transport-Unternehmung wollte das neue Sprengmittel weiter befördern, bis vor einer eigens zu diesem Zwecke eingeladenen Versammlung sämmtlicher Vertreter der dortigen Transport-Compagnien durch vielfältige Experimente nachgewiesen war, daß eine Explosion beim Transporte nicht zu befürchten sey, worauf der Dynamit auf allen Bahnen, Dampfbooten und Postwägen aufgenommen wurde.

Einen ähnlichen Zweck hatten die von den Vertretern des Herrn Nobel am 22. März in Hütteldorf vor einer Commission des Wiener Ingenieur-Vereines veranstalteten Versuche.

Ein Fäßchen mit Dynamit-Patronen gefüllt, wurde von einer Wand des dortigen Steinbruches circa 15 Klafter hoch heruntergeschleudert. Obwohl es zu wiederholten Malen auf den Felsen aufschlug, fand doch keinerlei Explosion statt. Ebenso wenig explodirten 2 Patronen, welche man an der unteren Fläche eines schweren Steinwürfels befestigt hatte und von einer Höhe von 3 Klafter auf eine Steinunterlage fallen ließ. Die aufgefundenen Patronenreste waren ganz glatt gequetscht und sonst der Dynamit

---

[50] Wir verweisen auf Nobel's Abhandlung über den Dynamit, im polytechn. Journal, 1868, Bd. CXC S. 124. A. d. Red.

Digitized by Google

ganz unverändert. Hierauf wurden die als Stichproben aus dem Fäßchen genommenen Patronen untersucht. Man schnitt jede in zwei Theile, einen ließ man mittelst Zündschnur und Kapsel explodiren, während der andere Theil angezündet ruhig mit Hinterlassung von Kieselguhr abbrannte. Auf einem Eisenbleche über Feuer erhitzt, verdampfte das darin enthaltene Nitroglycerin ohne Explosion, ebenso wenig konnte man eine in das Feuer geworfene mit Dynamit gefüllte Blechbüchse zur Explosion bringen und das Anfangs erwähnte Fäßchen in's Feuer gelegt, brannte ganz ruhig ab. Um zu zeigen, daß sich der Dynamit nur durch die starken Kapseln entzünden lasse, wurde eine damit gefüllte Blechbüchse mit einer Zündschnur angezündet, jedoch versagte er total.

Nachdem durch diese Experimente die Ungefährlichkeit des Dynamits hinlänglich dargethan war, begann der zweite Theil der Versuche, der die mächtigen Wirkungen dieses neuen Sprengmateriales zeigen sollte.

Auf eine 2 Zoll dicke Bohle von Ahornholz wurde eine Patrone gelegt und selbe entzündet. Sie schlug mit heftigem Knalle ein großes Loch durch.

Da jedoch vielseitig das Vorurtheil herrscht, der Dynamit wirke nur nach unten, so wurde auch auf der unteren Seite einer ebenso dicken Bohle eine Patrone befestigt und abgethan, welcher Versuch von demselben Erfolge war. Ein in die Erde eingerammter Balken von 4—5 Zoll Querschnitt wurde durch eine ½ Zollpfund schwere Patrone abgerissen.

Hierauf ließ man auf einer 8 Millimeter dicken Eisenplatte ½ Pfd. Dynamit explodiren; die Platte wurde durchlöchert und zerrissen, ein beträchtliches rundes Stück herausgerissen und weit weggeschleudert. Die riesige Wirkung des Dynamits wurde aber durch folgendes Experiment in's hellste Licht gestellt.

Ein schmiedeeiserner Cylinder von 8 Zoll Durchmesser und 13 Zoll Höhe, mit einem durchgehenden Bohrloche von 10 Linien Weite, wurde mit 8 Zolloth Dynamit gefüllt und mittelst der Batterie von Marcus gezündet.

Die Wirkung war eine Staunen erregende. Der Cylinder war in zwei Theile zerrissen, außerdem zeigten die Stücke 2 Fuß durchgehende und viele kleinere Risse. Die Bohrung war erweitert, an einer Stelle sogar von 3 Linien auf fast 21 Linien, das Gefüge der Stücke ganz verändert und es wäre gar nicht im Bereiche der Unmöglichkeit, daß vielleicht eben in einer plötzlichen Veränderung der Gruppirung der Molecüle der Körper, das Hauptmoment der Riesenkraft des Dynamits liegt. Schließlich wurde ein Stein ohne Bohrloch gesprengt und einige Schußlöcher ohne Besatz abgethan. Es waren 4 Löcher von 1½" Durchmesser und zwar 3', 2½', 2' und 16" Tiefe. Das erste war mit 2 Pfd., das zweite mit 20 Loth, das dritte mit 16 Loth und das vierte im Gewölbe angebracht mit 2 Loth geladen. Das erste und dritte wurde gleichzeitig, das zweite später mit der Batterie von Marcus gesprengt, die auch hier ihren Ruf bewährte. Das vierte Loch wurde mit einem Gutta-percha-Zünder gesprengt. Der Effect war gut, obwohl das lassige Gestein zu solchen Versuchen nicht gut geeignet war. Max v. Wolfskron. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1869, Nr. 13.)

Apparat zur Entfernung des Naphtalins aus Gasröhren-Leitungen, von Prof. Thury.

Dieser Apparat besteht aus einer Pumpe (Saug- und Druckpumpe), einem Reservoir von 4 Litern Inhalt, in welchem die Luft bis auf 7 Atmosphären comprimirt werden kann, und einem Ventil, welches gestattet, daß man die comprimirte Luft beinahe momentan unter dem vollen Druck in das von Naphtalin zu reinigende Rohr einlassen kann. Er wird von der Société Génevoise pour la construction d'Instruments de physique in Genf, Plainpalais Chemin Gourgas No. 107, angefertigt und kostet loco Genf 165 Francs. (Deutsche Industrie-Zeitung 1869, Nr. 2.)

Digitized by Google

Noch ein Wort über die Preisausschreibung der Mansfeld'schen Gewerkschaft.

Die Erwiederung, welche im vorhergehenden Heft S. 50 dieses Journals meiner Abwehr zu Theil geworden ist, zwingt mich durch einen Ausdruck zur Fortsetzung dieses unerquicklichen Streites, durch den Ausdruck „entschiedene Unwahrheit", der einer Bemerkung von mir — „daß dieselben Beamten, denen es naturgemäß obgelegen hätte, die Arbeiten ihrer Concurrenten einer experimentellen Prüfung zu unterwerfen, zur Prämiirung zugelassen seyen" —, entgegengesetzt wird.

Ich richte nun die Anfrage an meinen Gegner: ob es wahr ist oder nicht, daß der eigentliche chemische Sachverständige der Commission Dr. B., der erste Probirer nach seinem ersten Berichte durch Krankheit verhindert wurde, der Commission seine Dienste ferner zu leisten; ob es dann nicht naturgemäß gewesen wäre, den zweiten Probirbeamten mit den meiner Ansicht nach unentbehrlichen experimentellen Prüfungen zu beauftragen, und ob nicht gerade dieser zweite Probirer der Preisträger ist. Ich habe die Ehrenhaftigkeit der Prämiirungscommission in keiner Art bezweifelt, ich habe nur den naheliegenden Schluß andeuten wollen, daß eben die obengedachten Verhältnisse naturgemäß eine eingehende experimentelle Prüfung behindern mußten.

Ich richte die fernere Frage an meinen Gegner, ob er wirklich behaupten will, daß die Bergbeamten ohne Unterschied Erze von 10 Proc. Kupfergehalt und von 0,25 Proc. Kupfergehalt zusammenwerfen; daß sie alle Aufklärung über den beiläufigen Gehalt der Erze einzig und allein von der Analyse erwarten, daß sie wirklich außer Stande sind, vor dem Nehmen der Kreuzprobe anzugeben, ob ihnen reichste, mittlere oder arme Erze vorliegen? Ich bin bisher der Meinung gewesen, eine ungefähre Taxirung könne und müsse, natürlich schon vor dem Pulvern, stattfinden und auf dem eingesandten Muster bemerkt werden. Wenn dieß nicht der Fall ist, wie käme es, daß soviel ich mich erinnere, in der Preisausschreibung dieser Unterschied zwischen reichen, mittleren und armen Erzen festgehalten wurde! — Uebrigens habe ich über das richtige Nehmen von Analysenproben schon vor Jahren in der von mir redigirten Zeitschrift des schlesischen berg- und hüttenmännischen Vereines einen Aufsatz veröffentlicht und brauche daher wohl keine besondere Belehrung über die Kreuzprobe.

Ich hoffe, daß mein Gegner in diesen meinen Zeilen keine neue Beleidigung und keine weitere Gelegenheit zu nicht sorgfältig gewählten Ausdrücken finden wird. Was mich betrifft, so ist dieß mein letztes Wort in dieser Angelegenheit.

H. Schwarz.

Berichtigungen.

Auf der Figurentafel dieses Heftes, Tab. III, fehlt in Fig. 11 (King's Dynamometer) bei S der in Fig. 9 vergrößert gezeichnete Apparat; ferner ist in dieser Figur statt A der Buchstabe t zu setzen.

In dem im vorhergehenden Hefte enthaltenen Aufsatze „über ein gleichförmiges Drahtmaaß" hat der auf Seite 29 stehende unterste Absatz zu lauten: „Draht Nr. 15 alt entspricht fast genau Nr. 13 neu, wie dieß aus dem Holzschnitte auf Seite 30 zu entnehmen ist." — Auf Seite 32 und 33 sind die neben z stehenden Ausdrücke $\frac{n^2 - 5n}{2} + 3$ und $\frac{n^2 - 3n}{2} + 1$ als Exponenten von z zu betrachten, wie dieß aus der Herleitung folgt.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

XLI.

Direct wirkende Dampfpumpe von W. Tijou, Civilingenieur in London.

Nach dem Practical Mechanic's Journal, Januar 1869, S. 310.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die in Fig. 15—19 in $\frac{1}{4}$ wirklicher Größe dargeſtellte direct wirkende Dampfpumpe zeichnet ſich durch die von dem Erfinder an ihr angebrachte Steuerung aus, durch deren Anwendung die Conſtruction weſentlich vereinfacht wird.

Fig. 15 iſt der Längenſchnitt durch die Achſe des Dampf- und des Pumpencylinders;

Fig. 16 der Grundriß;

Fig. 17 ein Querſchnitt durch den Dampfcanal;

Fig. 18 ein Querſchnitt durch den Ausſtrömungscanal; endlich

Fig. 19 ein durch die Mitte des Steuerungsmechanismus gehender Querſchnitt.

Die Fundamentplatte, der Dampfcylinder mit dem Schieberkaſten und der Pumpencylinder ſind aus einem Guſſe hergeſtellt. In dem Dampfcylinder B ſind wie gewöhnlich die Dampfcanäle a, a und der Ausſtrömungscanal b eingegoſſen; während dem Gange der Maſchine oscillirt der hohle Schieber E um einen beſtimmten Winkel und bringt hierdurch abwechſelnd die Ausſtrömungskammer b′ und den Dampfzuleitungscanal c mit den genannten Dampfcanälen a, a in Verbindung.

Bei der in den Figuren angezeigten Stellung der Maſchine tritt der Dampf durch das Dampfzuleitungsrohr G nach c und den links liegenden Canal a unter den Kolben, während der Dampf über demſelben durch den rechten Canal a nach b′ zum Dampfableitungsrohr gelangt; dreht ſich in Folge der Umſtellung der Schieber, ſo tritt eine umgekehrte Verbindung ein, es treten andere Oeffnungen oder Canäle des Schiebers vor die Mündungen a, a.

Dieſe oscillirende Bewegung des Schiebers E erzielt Tijou auf eine einfache und zweckentſprechende Weiſe dadurch, daß er an der Schieberſtange I einen Führungsrahmen K mit einer in ſich zurückkehrenden

Digitized by Google

Nuth h anbringt, in welche ein an der Kolbenstange D fixer und durch die Leitstange O eine sichere Führung findender Arm N eingreift; dieser trägt am unteren Ende die in die Führungsrinne eingreifende Frictionsrolle M.

Setzt der Kolben die in der Figur angezeigte Bewegung von links nach rechts fort, so wird der Rahmen K und die mit diesem fixe Schieberstange resp. der Schieber E im letzten Viertel der Bewegung gedreht, während in den drei ersten Vierteln keine Drehung derselben stattfindet. Dann erhält die Dampf-Zuleitung und Ableitung zum Kolben die entgegengesetzte Richtung und der Kolben bewegt sich zurück; der Rahmen K resp. der Schieber E wird wieder in die erste Lage gebracht.

Um einen sanften, ruhigen Gang der Steuerung zu erzielen, ist die Nabe der Frictionsrolle M aus einem elastischen Material wie Pockholz oder gepreßtem Leder hergestellt, während die Führungsnuth h und das Mittelstück L des Rahmens K mit demselben Material oder auch mit hartem Kautschuk ausgelegt sind.

In Folge neuerer Versuche gibt Tijou der Führungsrinne h eine mehr elliptische Form, als sie die vorliegende Figur zeigt; er erzielt hierdurch nicht nur einen ruhigeren Gang des Schiebers, sondern ertheilt demselben auch die nöthige Voreilung.

Zur Abstellung der Maschine dient das in Fig. 15 unter dem Pumpencylinder gezeichnete Handrädchen.

Die Hauptdimensionen der Maschine sind:

Durchmesser des Dampfcylinders	3 Zoll engl.
„ „ Pumpencylinders	1½ Zoll engl.
Die Hubhöhe ist	5½ Zoll engl.
Die Dampfspannung beträgt circa	55 engl. Pfd.
Die Pumpe liefert bei 300 Hüben pro Minute circa Wasser pro Stunde	300 Gallons.

C. B.

XLII.

Doppeltwirkende Pumpe von Fryer in New-York.

Nach dem American Journal of mining, Januar 1869, S. 33.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

In Branntweinbrennereien, Bierbrauereien ꝛc., dann wo schlammiges Wasser zu heben ist, dessen mechanische Beimengungen die Ventile

Digitized by Google

der üblichen Anordnungen leicht beschädigen, dürfte diese Pumpe mit Vortheil Verwendung finden.

In dem äußeren weiteren gußeisernen Mantel A, Figur 5 und 6, liegt der Pumpencylinder B, an beiden Seiten offen. Zwischen diesem und dem Mantel A ist soviel Raum, daß sich die mitgerissenen fremden Bestandtheile leicht ablagern und zeitweilig durch eine sonst verschlossene Oeffnung entfernt werden können.

An den Cylinder A schließen sich die beiden Wasserkästen D und D_1 an, welche durch eine ◇ förmige Ventilkammer I geschieden sind. Diese Kammer I wird durch eine horizontale Wand in zwei Abtheilungen getheilt. Die obere communicirt mit der Saugröhre F; die untere dagegen mit dem punktirt angedeuteten Steigrohr G. Beide Abtheilungen sind mit je zwei Klappen versehen; die oberen c und c_1 öffnen sich nach Außen, die unteren d und d_1 nach Innen.

Ueber dieser Kammer I liegt der Recipient E, welcher durch Canäle mit den Kammern D und D_1 in Verbindung steht, welche jedoch durch die Ventile a und a_1 unterbrochen werden. H bezeichnet den auch sonst üblichen Windkessel.

Bewegt sich nun der Kolben C im angezeigten Sinne, so tritt in Folge des äußeren Druckes die zu hebende Flüssigkeit durch das Saugrohr F, die sich hebende Klappe c_1 nach D_1 und füllt den Raum hinter dem Kolben aus. Etwa mitgerissene Luft tritt durch das Ventil a in den Luftrecipient E und von da in's Freie. Sollte hierbei etwas Flüssigkeit nach E gelangen, so wird sie hier angesammelt und zeitweilig durch einen am Boden befindlichen Hahn abgezogen, wenn man es nicht vorzieht, sie continuirlich abfließen zu lassen.

Während dem preßt der Kolben C das vor demselben befindliche Wasser durch die Klappe d nach dem Steigrohr G, indeß die Communication von D und E durch das Ventil a unterbrochen ist. Im entgegengesetzten Sinne der Bewegung öffnet sich die Klappe c_1, durch welche neue Flüssigkeit eintritt, während durch die Klappe d_1 entsprechend Wasser abgeleitet wird.

Der Recipient E wird somit nur angebracht, wenn Flüssigkeiten von Werth gepumpt werden, um hierbei jeden Verlust zu vermeiden.

Die Anordnung ist recht compendiös; die Klappen sind leicht zugänglich, indem zu diesem Behufe die in Fig. 5 ersichtliche angeschraubte Deckplatte abzuheben ist. Die Klappen sind ferner der Abnutzung wenig unterworfen, da die schwereren Beimengungen, wie gesagt, am Boden des Gehäuses A niederfallen und leicht entfernt werden. J. Z.

Digitized by Google

XLIII.

Verbeſſerte Luftpumpe von Fryer in New-York.

Nach dem American Journal of mining, Februar 1869, S. 81.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die in Figur 3 und 4 in einer perſpectiviſchen Anſicht und einem Durchſchnitt dargeſtellte Druckpumpe von Fryer zeichnet ſich durch eine möglichſt vollkommene Dichtung der Ventile und des Kolbens, ſowie noch dadurch aus, daß eine Erhitzung des Pumpencylinders und der Ventile, welche die Dichtung beeinträchtigt, durch Einſchaltung einer Flüſſigkeitsmaſſe vermieden wird.

B bezeichnet den beiderſeits offenen, horizontal liegenden Pumpencylinder, in welchem der Kolben C auf geeignete Weiſe hin- und herbewegt wird. Der Cylinder B iſt von dem Mantel A eingeſchloſſen und in Verbindung mit den beiden aufrechtſtehenden, nach oben coniſch zulaufenden Kammern F und F_1, wie dieß aus dem Durchſchnitt (Fig. 4) erſichtlich wird. Die Ventile E und E_1 vermitteln oder unterbrechen, je nach der Stellung, die Verbindung dieſer Räume mit dem Rohr T, durch welches atmoſphäriſche Luft, überhaupt das zu comprimirende Gas zugeleitet wird.

An der Verbindungsſtelle der Kammern F und F_1 mit jenen K und K_1 befinden ſich die Ventile G und G_1. Von K und K_1 führen die Canäle H und H_1 zu dem Recipienten I, von wo die gepreßte Luftart abgeleitet wird. Es communicirt ferner I durch die Röhre M mit einem von Außen geſtellten Regulator N. In dem Gehäuſe R oscillirt der Kreisſchieber N und ſtellt dieſer einmal — wie in Fig. 4 — die Verbindung von I mit der rechtsſeitigen Kammer F, das anderemal in entgegengeſetzter Weiſe, alſo mit der Kammer F_1 her.

Die Wirkung iſt nun folgende:

Geht der Kolben C in der Richtung des Pfeiles, ſo wird die Flüſſigkeit vor demſelben in die Kammer F_1 gedrückt, die darin befindliche Luft comprimirt, endlich das Ventil G_1 geöffnet und die comprimirte Luft vollkommen aus der Kammer F_1 getrieben, da die Flüſſigkeit dieſelbe mehr als ausfüllt, ſo daß etwas derſelben über G_1 durch H_1 nach I gelangt. Während dieſer Zeit füllt ſich die zweite Kammer F, in welcher der Flüſſigkeitsſpiegel bis nahe der Pumpencylinderfläche fällt, mit Luft, welche von T durch das Ventil E unter dem äußeren Atmoſphärendruck eintritt.

Digitized by Google

Hat der Kolben nahezu das Ende des Hubes erreicht, so wird durch den in Figur 3 angezeigten Hebelmechanismus f, g, h, i und m der Kreisschieber N in die Stellung der Fig. 4 gebracht. In Folge des im Recipienten I herrschenden Ueberdruckes wird die Flüssigkeit aus demselben bei a in den Canal b_1, b drücken und die Kugel c gegen die Oeffnung o bewegen. Dadurch wird aber die in b, b_1 enthaltene Flüssigkeitsmenge in den Raum P resp. in die Kammer F gelangen, in welcher nur Atmosphärendruck herrscht. Auf diese Weise wird stets ein geringer Wasserüberschuß in der Kammer erzielt, in welcher die Compression der Luft erfolgen soll und damit stets eine Wasserdichtung der Ventile, wie dieß deutlich bei G zu sehen ist, erzielt.

Geht nun der Kolben nach vollbrachtem Hub zurück, so schließt sich in Folge des Sinkens des Wasserspiegels in F_1 das Ventil G_1, welches durch eine Wasserschicht luftdicht verschlossen bleibt; der Wasserspiegel in der Kammer F steigt, die Luft wird comprimirt bis sich nun das Ventil G öffnet und den Austritt derselben nach I gestattet. Wieder tritt etwas Wasser durch H nach I. Durch das sich öffnende Ventil E_1 wird nun die Kammer F_1 mit T in Verbindung gesetzt und die Anfüllung dieser Kammer mit der Luftart gestattet.

Nahe an dem Hubende stößt der Anschlag m an i_1, wodurch der Regulator N in die entgegengesetzte Stellung gerückt wird, d. h. es wird nun eine gewisse Flüssigkeitsmenge in die leere Kammer F_1 gepreßt, indem die Kugel c, welche somit als Ventil und Kolben wirkt, von o nach a in der Bohrung b, b_1 bewegt wird.

Diese Druckpumpe kann zu verschiedenen Zwecken dienen, bei Bergwerks- und Tunnelarbeiten, zur Ventilation bei submarinen Arbeiten, bei Gasanstalt, in Brodbäckereien mit Luftheizung, für metallurgische Zwecke 2c.

Ebenso kann diese Pumpe mit entsprechender Modification der Ventile und des Regulators als Luftpumpe zur Erzeugung eines Vacuums, also in Zucker- und Oelraffinerien, Milcheinsied-Etablissements, bei Dampfmaschinen 2c. dienen.[51]

Um ein Beispiel hervorzuheben, so wird jetzt eine derartige große Pumpe für die New Oxygen Gas Works in New-York gebaut für einen zu erzielenden Druck von 300 bis 500 Pfund pro Quadratzoll.

Jedenfalls verhütet die Einschaltung einer Flüssigkeit (Wasser oder dergleichen) eine schädliche Erhitzung der arbeitenden Theile, welche um

---

[51] Diese Pumpen können von Messrs. Fryer Brothers and Comp., Nos 8 and 10 Wall street, Room 43, New-York City, bezogen werden.

Digitized by Google

so größer ist, je stärker die Luftart comprimirt wird; die hierbei freiwerdende Wärme geht an die Flüssigkeit, welche nebstbei eine sichere Dichtung befördert. J. Z.

XLIV.

Ueber einige neuere Versuche mit Feuerspritzen; von Professor Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereines, 1869 S. 32.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Bei von mir im Jahre 1866 angestellten Versuchen mit Feuerspritzen der Mechaniker Tidow und Wellhausen in Hannover (man s. Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereines, 1866, S. 153; polytechn. Journal Bd. CLXXXII S. 444) stellte sich die (scheinbar merkwürdige) Thatsache heraus, daß ausgezeichnet gearbeitete Feuerspritzen ein größeres Wasserquantum liefern können, als das beim Kolbenaufgange der einfach wirkenden Pumpe sich darbietende geometrische Volumen ist.

Damals bat ich am Schlusse meines Berichtes dringend, auch anderwärts mit gut construirten und sorgfältig ausgeführten Feuerspritzen weitere Versuche anzustellen, um meine Wahrnehmungen widerlegen oder bestätigen zu können.

Erst im vorigen Jahre (1868) wurde mir die Freude, einen Brief aus Riga von Hrn. Professor C. Lovis daselbst zu empfangen, worin u. A. Folgendes mitgetheilt wird:

„Der technische Verein (in Riga) hat sich schon seit zwei Jahren in besonderer Veranlassung mit der Prüfung von Feuerspritzen beschäftigt und bei einigen das Verhältniß der wirklichen Wassermenge zur theoretischen ebenfalls größer als Eins gefunden, eben so wie es Ihnen bei der Spritze von Tidow und Wellhausen ergangen ist.

Von 19 überhaupt geprüften Spritzen gaben sieben im Mittel aus unseren Versuchen folgende Wirkungsgrade:

1 Spritze von Metz in Heidelberg 1,08 (einmal sogar 1,20);

6 Spritzen von Andrée in Riga resp. 1,03; 1,03; 1,09; 1,16; 1,19 und 1,19.

Die Erklärung dieser Thatsache wurde in unserem Vereine ebenso gegeben, wie sie von Ihnen ausgesprochen ist, nämlich, daß die lebendige

Digitized by Google

Kraft der angesaugten Wassermasse das Saugventil länger offen hält, als es die Bewegung des Kolbens mit sich bringt, und daß in Folge dessen bei einem Kolbenhube mehr Wasser gefördert wird, als das geometrische Volumen des Stiefels zu fassen im Stande ist.

Wir freuen uns, Ihre Beobachtung bestätigen zu können, und machen Sie darauf aufmerksam, daß ein genauer Bericht über sämmtliche von uns ausgeführten Spritzenprüfungen in unserem Notizblatte abgedruckt werden wird." [52]

Eine zweite Bestätigung haben meine Wahrnehmungen bei den höchst umfänglichen und mit aller nur erdenklichen Sorgfalt gemachten Versuchen gefunden, welche in Braunschweig bei Gelegenheit der 7ten Versammlung des Vereines deutscher Feuerwehrmänner vom 7., 8. und 9. September 1868 angestellt wurden und wobei unter 27 Handfeuerspritzen (außer zwei Dampfspritzen) *sieben* das Verhältniß der wirklichen Wassermenge zur theoretischen ergaben zu: 1,056; 1,036; 1,040; 1,093; 1,017; 1,011; 1,091. [53]

Bei neun anderen Spritzen stellte sich das Verhältniß im Minimum zu 0,908 und im Maximum zu 0,987 heraus, woraus man überhaupt den Schluß zog, „*daß bei gut gebauten Feuerspritzen die wirklich pro Hub gelieferte Wassermenge der berechneten* (theoretischen) *nahezu gleich kommt.*"

Da diese Braunschweiger Versuche überhaupt sehr viel Beachtenswerthes und Interessantes enthalten, so dürfte es nicht unangemessen seyn, Einiges davon aus dem amtlichen Berichte hier mitzutheilen. [54]

Vorerst ist dabei zu bemerken, daß bei den praktischen Versuchen mit den 29 vorhandenen (aus verschiedenen Theilen Deutschlands eingesandten) Feuerspritzen namentlich auch wieder das Verhältniß der von

---

[52] Seitdem erschienen im „Notizblatte des technischen Vereines zu Riga," VII. Jahrgang, 1868.

[53] Der Berichterstatter der Braunschweiger Versuche bemerkt hierbei Folgendes: „Da diese Erscheinung an Spritzen beobachtet wurde, bei denen die Begrenzung des Hubes durch den Aufschlag des Druckbaumes auf ein elastisches Polster geschah, so dürfte diese sich *theilweise* dadurch erklären, daß der Kolbenhub bei den Versuchen etwas größer gewesen ist als er gemessen und der Berechnung des theoretischen Wasserquantums zu Grunde gelegt wurde. Es ist allerdings bei diesen Spritzen der Hub in der Weise gemessen worden, daß sich immer eine Person oder zwei Personen vorn auf den Druckbaum setzten, um eine gewisse Compression des Polsters zu bewirken; doch wurde an einigen Spritzen bei den Versuchen auf Verlangen der Fabrikanten der Aufschlag so kräftig ausgeführt, daß die Kolben immerhin noch etwas tiefer herabgegangen seyn können."

[54] Im Buchhandel (Braunschweig bei *Bieweg*) unter dem Titel erschienen: „Mittheilungen über den siebenten deutschen Feuerwehrtag zu Braunschweig am 7. September 1868."

Digitized by Google

der Spritze ausgeworfenen Wassermenge zu der ermittelt wurde, welche wirklich zur Feuerstelle gelangte, beziehungsweise für letzteren Zweck in einen sogenannten Fangkorb gespritzt wurde.

Die Braunschweiger Fangkorb-Anordnung (im Allgemeinen mit der bereits in London, [55] Sydenham und Hamburg benutzten übereinstimmend) ist aus Fig. 14 ersichtlich, wozu Folgendes bemerkt werden mag. Der Fangkorb a, b war aus wasserdichtem Segeltuche gefertigt, welches man über ein entsprechendes Gerippe aus Schmiedeeisen gespannt und einen Mündungsdurchmesser von 6 Fuß engl. (5 Fuß 10 Zoll rhein.) gewählt hatte. Schräg abwärts zog sich der Fangkörper zu einem vertical herabhängenden Schlauche c von 10 Zoll Weite zusammen. Zwischen vier starken Ständern (Rüstbäumen) d, d an einem Flaschenzuge f aufgehangen, konnte der Fangkorb mittelst Seilen leicht in beliebiger Höhe befestigt und entsprechend gedreht werden.

Das untere Ende des Schlauches c reichte nach zwei gehörig geaichten Meßbottichen g, g¹ herab, über welche man ein Dach h aus Segeltuch gespannt hatte. Der größere dieser beiden Bottiche hatte 60 Kubikfuß rhein. Inhalt, der kleinere 20 Kubikfuß, und war ersterer vornehmlich zur Aufnahme des von den Dampfspritzen geworfenen Wassers bestimmt.

Zwei gleiche Bottiche dienten zur Entnahme des von den Spritzen angesogenen Wassers.

Neu und zweckmäßig war die Vorrichtung, wodurch man bei den Braunschweiger Versuchen die Ausguß- oder Strahlrohre der Spritzen handhabte, weßhalb wir aus unserer Quelle deren Abbildung in Fig. 13 mittheilen.

Diese Vorrichtung bestand nämlich aus einem senkrecht stehenden Quadranten A, A, der sich um die verticale Achse B eines ruhenden, horizontalen Grundkreises D drehen ließ. An dem Quadranten war eine um die horizontale Achse E des letzteren drehbare Radialschiene C so angebracht, daß sie außen am Quadranten ihre Führung fand. An die Schiene C wurden die Ausguß- (Strahl-) Rohre der betreffenden Spritzen, der Längenrichtung nach, mittelst Bügel, Holzfutter und Druckschrauben F, F befestigt. Eine Handhabe G, in welche diese Schiene nach rückwärts auslief, diente zur erforderlichen Drehung des Ausgußrohres seitens des Rohrführers, sowohl in verticaler als horizontaler Richtung. Die Gradeintheilung am Umfange des Quadranten A benutzte man be-

[55] Annales du Conservatoire des arts et métiers, 1862 p. 696.

Digitized by Google

Name des Fabrikanten.	Werthbezifferung nach den Fangs versuchen			
	Nahes Ziel		Weites	
	Verhältniß der aufgefangenen Wassermenge zur ausgeworfenen	Aufgefangen pro Mann und pro Min. Kubikfuß rheinl.	Verhältniß der aufgefangenen Wassermenge zur ausgeworfenen	
Kurtz	0,909	0,625	0,744	
Bartels	0,740	0,422	0,632	
Hermann	0,760	0,406	0,308	
Kurtz	0,791	0,531	0,384	
Tidow	0,767	0,411	0,593	
Kurtz	0,849	0,562	0,426	
Kurtz	0,863	0,482	0,522	
Franke (Dampfspritze)	0,857	?	0,417	
Egestorff (Dampfspritze)	?	?	0,810	

Digitized by Google

Namen des Spritzenfabrikanten.	Bauart der Spritze.	Steighöhe Fuß	Zahl der Pumpenmannschaft	Länge des geschlossenen Strahles Fuß	Geschwindigkeit des Windes Sec.-F. vr.
Kurtz in Stuttgart.	Saugspritze o Kasten mit liegc Cylindern. Be leicht zugängl (Horizont. Be bahn.) 800 T	74	20	14	½ bis 2,6
Bartels in Bremen.	Abprotzspritze Kasten u. Saug besonders leicht und abzuprotz Ventile zugäng	70	16	12 bis 14	1,2 bis 1,8
Hermann in Memmingen.	Abprotzspritze Kasten u. Saug Ventile zugän in zwei Hälf 571 T	62	16	10 bis 12	2,4 bis 4,1
Kurtz in Stuttgart.	Abprotzspritze Kasten u. Saug Ventile leicht gänglich in zwe rizontalen Hälf 595 T	64	16	14½	2,2 bis 5,1
Tidow in Hannover.	Kastenspritze Saugwerk. Be leicht zugänglich 600 T	82	14	6	0,6 bis 1,2
Kurtz in Stuttgart.	Abprotzspritze Kasten u. Saug Ventile leicht gänglich in ei horizontalen Hä 285 T	88	10	8	0 bis 1,1
Derselbe.	Kastenspritze Saugwerk und genten Cylinde Ventile leicht zugänglich	58	16	7 bis 11	1,9 bis 7,4
Franke in Berlin.	Dampfspritze vertical Cylin 1860 T	49	—	8 bis 9	0 bis 1,2
G. Egestorff in Hannover.	Dampfspritze r liegenden Cyli rern. (Doppelt kene.) 2850 T	12	—	10	0,7 bis 3,2

Digitized by Google

greiflicher Weise zum Messen des jedesmaligen Elevationswinkels des Ausgußrohres.

Der Fangschlauch blieb bei allen Versuchen in derselben Position und betrug der Verticalabstand zwischen Korbcentrum und Mundstück $24\frac{1}{2}$ Fuß. Der Abstand zwischen Mundstück und Korbcentrum (die gerade Linie zwischen beiden Mittelpunkten) betrug $37\frac{3}{4}$ Fuß bei nahem Ziele, und $54\frac{1}{2}$ Fuß bei weitem Ziele, erstere Entfernung bei $40\frac{1}{2}$ Grad Neigung gegen den Horizont, letztere bei $56\frac{2}{3}$ Grad Neigung.

Zum Messen der Geschwindigkeit des während der Versuche wehenden Windes bediente man sich eines Anemometers von Neumann in Paris.

Indem hinsichtlich sonstiger Details und bemerkenswerther Angaben, welche die Genauigkeit der Messungen und Beobachtungen zum Gegenstande haben, auf die angegebene Quelle verwiesen werden muß, theile ich in den beigegebenen beiden Tabellen speciell noch Hauptmaaße und Versuchsresultate derjenigen 7 Handspritzen, sowie zweier Dampfspritzen mit, wobei sich das Verhältniß der wirklichen Wassermenge zur berechneten höher als Eins herausstellte.

Am Schlusse des Berichtes wird hinsichtlich der Dampfspritzenleistung noch Folgendes hervorgehoben:

Wie aus der II. Tabelle ersichtlich, hat die beste Handspritze auf das nahe Ziel eine Wassermenge von 0,625 Kubikfuß und auf das weite Ziel eine solche von 0,437 Kubikfuß pro Mann und pro Minute in den Hauptschlauch geworfen, während nach der Tabelle I die Franke'sche Dampfspritze [56] im Ganzen ein Quantum von bezüglich 6 und $2\frac{1}{2}$ Kubikfuß Wasser pro Minute, die Egestorff'sche aber (die auf das nahe Ziel verzichtete) ein solches von 17 Kubikfuß beim weiten Ziele hineingebracht hat. Hiernach würde sich die Leistungsfähigkeit der Franke'schen Dampfspritze beziffern als eine solche von

$$\frac{6}{0{,}6} = 10 \text{ Mann bei dem nahen Ziele und von}$$

$$\frac{2{,}5}{0{,}4} = 6 \text{ bis } 7 \text{ Mann bei dem weiten Ziele.}$$

Die Leistung der Egestorff'schen Dampfspritze aber würde sich herausstellen zu

$$\frac{17}{0{,}4} = 42 \text{ bis } 43 \text{ Mann bei weitem Ziele.}$$

---

56 Es ist zu bedauern, daß der Bericht über die Braunschweiger Versuche keine Abbildungen von Feuerspritzen überhaupt und somit auch nicht der Franke'schen Dampfspritze enthält. Beschreibung und genaue Zeichnung der Egestorff'schen Dampfspritze findet man in den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereines, 1864 S. 71; daraus im polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 342.

Digitized by Google

Der Berichterstatter bemerkt bei diesen Ergebnissen ganz richtig, daß sich die Leistungen der Dampfspritzen bei einer längeren Zeitdauer der Versuche als eine Minute (wie es in Braunschweig der Fall war) jedenfalls noch günstiger herausgestellt haben würden als vorstehend, da die Menschenarbeit gar bald zu erlahmen pflegt.

Ich möchte hierbei mein bereits früher über Nutzen und Vorzüge der Dampfspritzen (gegenüber den Handspritzen) ausgesprochenes Urtheil wiederholen, [57] darin bestehend, daß die Dampfspritzen nicht dazu bestimmt seyn können, die Handspritzen überflüssig zu machen, sondern ihre Aufgabe eine ganz andere, nämlich die ist, letztere zu unterstützen, und zwar in den beiden Fällen, wenn eine Feuersbrunst nicht schnell zu bewältigen und große Massen Wasser auf weite Entfernungen (der bedeutenden Hitze wegen) geworfen werden müssen, sobald man endlich Herr des Feuers werden will.

XLV.

Maschine zum Schärfen der Mühlsteine von J. G. Walker in Edinburgh.

Nach dem Practical Mechanic's Journal, Februar 1869, S. 340.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Der Mechanismus besteht im Wesentlichen aus einem auf dem Gerüste A sitzenden Schlitten B (Fig. 7 und 8) zur Führung des Supportes C, dessen obere Platte D rechtwinkelig zur Schlittenführung verschiebbar ist. Auf dieser Platte D ruhen nun die eigentlich arbeitenden Theile.

Walker's Schärfmaschine ist nach dem System gebaut, daß ein einziger Meißel (Picke) H eine auf- und abgehende Bewegung erhält, während dieselbe mit Hülfe einer Leitspindel längs der Linie der zu hauenden Furche verschoben wird.

Zur Verschiebung der Tischplatte D nach oder von dem Läuferauge L dient die Leitspindel J, deren Mutter am unteren Theile des Supportes C, nämlich bei d sich befindet. Die darauf senkrechte Verrückung bewerkstelligt man mittelst der Leitspindel K, welche in die Mutter h an der

[57] Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereines, 1862 S. 112; polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 409.

Digitized by Google

Platte D eingreift. Die Leitspindel J dreht der Arbeiter während der Arbeit mittelst der Kurbel J. Hat die Picke die äußerste oder die innerste Stellung erreicht, so wird die Leitspindel K mittelst des Zahnrades M gedreht, an dessen Zähne die federnden Klinken f oder g sich anlegen, so daß der Arbeiter durch die Zahl der Schläge leichter in Stand gesetzt ist, eine stets gleiche Verrückung vorzunehmen.

Was nun die auf- und abgehende Bewegung der Picke H betrifft, so geht diese von der Welle F aus, auf welcher die Daumen a, a stecken. Die drehende Bewegung erhält die Welle F von dem kleinen Motor E, welcher mittelst Dampf oder comprimirter Luft betrieben wird. Das rechte Ende des Pickenhalters G wird durch die Daumen niedergedrückt, somit die Picke gehoben, welche sodann durch die eigene Schwere niederfällt und darin unterstützt wird durch zwei starke Spiralfedern b, b, welche um die Stängelchen I, I gewunden sind und gegen das Querstück C drücken.

Die Tiefe des Niederganges, also des Hauschlages wird durch die Stellschraube N begrenzt.

Das Ganze ist auf dem Mühlstein durch die eigene Schwere um eine im Läuferauge eingesteckte Welle in fester Lage gehalten. —

Soviel somit aus der Beschreibung und aus den Figuren zu entnehmen ist, dient Walker's Maschine zur Erzeugung der sogenannten geraden auch amerikanischen Viertel- oder Felderschärfung (mit parallel zu jeder Hauptfurche liegenden Nebenfurchen). Die Picke H erhält, wie oben angeführt wurde, die Hauptbewegung vom Läuferauge zum Steinumfang oder umgekehrt, und am Ende einer Furche angelangt, wird sie rechtwinkelig darauf, d. i. parallel zur Hauptfurche weitergerückt mit Hülfe des Indexrades M. Die Klinke g wird somit längs der Gleitstange N verstellbar seyn, da die Länge der Nebenfurchen verschieden ist.

Es könnte jedoch ohne besondere Schwierigkeit das Rad M eine ruckweise Drehung von der Hauptwelle F erhalten, somit die Picke in der gehobenen Lage vor- und zurückgeschoben werden, während der Arbeiter mit der Kurbel J die radiale Verschiebung derselben besorgt. Auf diese Weise könnte dann eine gekrümmte Schärfe hervorgebracht werden, wenn dieser Mechanismus sonst praktisch befunden wird. J. Z.

Digitized by Google

XLVI.

Cylinderpresse zum Trocknen der ausgegerbten Lohe von Bréval, Mechaniker in Paris.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Januar 1869, S. 9.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Wo in Lohgerbereien der Dampfbetrieb Eingang gefunden hat, wird die ausgegerbte Lohe einen wesentlichen Theil des Brennstoffes zur Dampferzeugung abgeben.

Die Lohe enthält aber im feuchten Zustand 60 bis 70 Proc. Wasser; gewöhnlich breitet man sie zum Trocknen in dünnen Schichten, oft im freien unbedeckten Raume aus, welches Verfahren — abgesehen von dem zeitweilig eintretenden Uebelstand, daß ein unverhoffter Regen die fast trockene Lohe wieder näßt — stets viel Flächenraum beansprucht.

Bréval (22, rue Vieq-d'Azyr in Paris) construirte nun die in Fig. 1 und 2 dargestellte Presse zur schnellen und genügenden Trocknung der Lohe.

Fig. 1 ist eine Seitenansicht und Fig. 2 ein Mittelschnitt der Cylinderpresse in $^1/_{25}$ wirklicher Größe.

Im Wesentlichen besteht dieselbe aus zwei übereinander stehenden Cylindern D und G von 0,25 Meter Durchmesser. Die obere Walze D ist mit steil schraubenförmigen Einschnitten versehen, während die untere G eine glatte Oberfläche darbietet. In geringem Abstand liegt vor denselben eine dritte kleinere Walze E, von 0,16 Meter Durchmesser, ähnlich der ersteren cannelirt.

Von dem Rumpfe B, durch den die Einführung der nassen Lohe erfolgt, geht diese durch den viereckigen Canal C zu den Walzen und zwar zunächst zwischen die zwei cannelirten, in einem entsprechend großen Abstande stehenden Walzen D und E.

Von der Walze E geht auf die Walze G ein Metallsieb F, welches an dem linken Rande kammförmig ausgeschnitten ist und dadurch kleine Erschütterungen von E aus erhält. Auf dem Wege zwischen E und D und weiter auf dem Siebe F verliert die Lohe bereits einen großen Theil des Wassers.

Die obere cannelirte Walze ruht in verschiebbaren Lagern, auf welche durch die Hebelanordnung P, N, K, L und M zu beiden Seiten ein Druck bis 25,000 Kilogrm., je nach der Größe der Belastungsgewichte Q und Q_1, ausgeübt werden kann. Die Bewegungsrichtung der

Digitized by Google

Walzen erfolgt im Sinne der angedeuteten Pfeile und wird die Drehung von der Hauptwelle mit den Riemenscheiben R, R' in einer einfachen Weise durch Rädervorgelege erzielt.

Es gelangt somit die Lohe vom Sieb F zwischen die Druckwalzen D und G, durch welche das Wasser fast gänzlich ausgepreßt wird, welches sodann durch das Sieb nach H tropft und von da nach dem Canal I abgeleitet wird. Die trockene Lohe fällt dagegen über den geneigten Tisch J in Körbe oder auf die Erde.

Hinsichtlich der Einlagerung der Druckwalze D mag noch erwähnt werden, daß die untere Lagerhälfte abgerundet ist, so daß die Walze auch in eine etwas geneigte Lage gebracht werden kann, falls unzerdrückbare fremde Bestandtheile die Walzen passiren sollten.

Mit dieser Maschine können in 10 Arbeitsstunden 16 Kubikmeter Lohe getrocknet werden; sie erfordert zur Aufstellung bloß einen Raum von 2 Meter im Quadrat, und zum Betriebe eine Pferdekraft und einen Arbeiter. J. Z.

XLVII.

Elevator für pulver- oder grusförmige Körper von Robertson, Ingenieur in Glasgow.

Nach dem Artizan, Februar 1869, S. 25.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die in Fig. 27 skizzirte Anordnung — auf dem Principe der Strahlpumpe beruhend — steht bereits in ausgedehnter Anwendung bei brittischen Handelsschiffen und soll nun auch in der königl. Marine eingeführt werden. Sie bezweckt die Entfernung der Asche aus dem Feuerraume in einer Weise, daß die auf den Schiffen befindlichen Personen nicht durch den Staub belästigt werden, welcher entsteht, wenn die Asche aus Kübeln über Bord geschüttet wird.

Das Mundstück A ragt in den Aschenraum und schließt sich an dasselbe die Rohrleitung C an. Das Dampfrohr D verbindet dieselbe mit dem Dampfkessel. Beim Oeffnen des Dampfhahnes wird der Dampf nach C eintreten, die Luft nach außen fortreißen, also einen luftverdünnten Raum erzeugen. Die vor dem Mundstück angesammelte Asche wird in Folge des äußeren Luftdruckes nach C eingetrieben und tritt durch die sich öffnende Klappe E nahe dem Wasserspiegel aus,

Digitized by Google

wobei diese Klappe die Fallrichtung der Asche bestimmt; gleichzeitig hat die Klappe E den Zweck, den Wassereintritt nach C zu hindern. Tritt dasselbe beim Schaukeln des Schiffes dennoch ein, so gelangt es nur bis zu dem bei B eingeschaltenen Schieber. Der Dampf treibt das angesammelte Wasser bei der nächsten Aschenbeförderung wieder aus.

Die nothwendige Dampfmenge entspricht jener für eine sechspferdekräftige Dampfmaschine; wenn man jedoch berücksichtigt, daß die alle vier Stunden angesammelte Asche in einigen Minuten ausgeblasen ist, so wird man den Dampfverbrauch nicht erheblich finden. In diesem Falle braucht auch die Asche nicht mit Wasser gelöscht zu werden wie sonst bei ihrer Entfernung mittelst Kübeln.

In Fig. 28 ist eine ähnliche Anordnung für die Entfernung der Asche bei einer vertieften Dampfkesselanlage K dargestellt. Hierbei wird die Asche in den auf der Bahn laufenden Hund H befördert und von diesem an einem geeigneten Ort abgelagert. J. Z.

XLVIII.

Das Werder'sche Hinterladungsgewehr.

Anknüpfend an den in München der Kammer der Abgeordneten am 19. Februar d. J. vorgelegten Gesetzentwurf über Neubewaffnung der Infanterie mit Hinterladungsgewehren, — wornach 100,000 nach dem Werder'schen System construirte Gewehre nebst Berdan'schen Metallhülsen-Patronen beschafft, gleichzeitig aber auch die Versuche mit Berdan's Hinterladungsgewehr noch weiter fortgesetzt werden sollen, damit bei gleichem Kaliber und gleicher Patrone beider Gewehre dieselben eventuell auch nebeneinander zur Einführung gelangen können und so die gesammte Infanterie um ein Jahr früher mit neuen Hinterladungsgewehren auszurüsten steht, — liefert das zu Berlin erscheinende „Militär-Wochenblatt" in seinen Nummern vom 27. und 31. März d. J. vom Werder'schen Gewehre folgende Beschreibung:

„Das Werder'sche Gewehr gehört zu den einfachen Hinterladern kleinen Kalibers (11 Millimeter) mit gasdichten Patronen. Das Verschlußsystem hat eine gewisse Aehnlichkeit mit dem bekannten Peabody'schen, zunächst insofern auch bei Werder das Verschlußstück um eine in seinem hinteren Theile liegende, zur Richtung der Seelenachse recht-

Digitized by Google

winklige Drehachse nach vorwärts abwärts (behufs Oeffnens) resp. umgekehrt (behufs Schießens) sich bewegt. Ueber die Drehachse nach hinten ragt dasselbe bei Werder mit einem kurzen gabelförmigen Theile noch hinaus. Eine muldenförmige Vertiefung auf der oberen Fläche der Verschlußklappe dient auch hier zum Einlegen der Patrone.

Bei der Bewegung abwärts wirkt das Verschlußstück mit seinem vorderen Theile auf den Extractor, welcher, ähnlich wie bei Peabody, einen Winkelhebel bildet, indeß die Patrone an zwei einander diametral gegenüberliegenden Stellen packt, und durch die Abzugsfeder in seine Lage zurückgedrückt wird.

Der Zündstift geht der Länge nach durch das Verschlußstück und unterliegt nach dem Zurückziehen des Hahnes der Einwirkung einer Spiralfeder, welche ihn in seine ursprüngliche Stelle bewegt.

Im Gegensatz zu Peabody wird das Verschlußstück durch das Spannen des Hahnes geschlossen und durch eine zweiarmige Verschlußfeder, welche hinter dem rückwärtigen Ende der Klappe liegt, geöffnet. Um letztere in ihrer geschlossenen Stellung zu erhalten, dient einerseits eine besondere Stütze, auf welcher der vordere Theil des Verschlußstückes mit einem angesetzten Arme ruht, und die nach dem Abgehen des Hahnes als alleinige Unterstützung dient. Die Stütze ist um dieselbe Achse wie der Abzug drehbar und ragt mit einer Zunge durch das Abzugsblech, welche vorwärts der Zunge des Abzuges liegt und umgekehrt wie diese gekrümmt ist.

Das Schloß ist ein sogenanntes Mittelschloß und besteht aus Hahn, Schlagfeder, Abzug, welcher zugleich die Stange bildet, und Abzugsfeder. Der Hahn bewegt sich innerhalb des hinteren gabelförmigen Theiles der Verschlußklappe; der Daumgriff liegt auf der rechten Seite des Schlosses.

Beim Zurückziehen des Hahnes wirkt ein an demselben angesetzter Arm mit Rolle aufwärtsdrückend auf das Verschlußstück.

Sämmtliche Achsen liegen in zwei parallel zu einander stehenden Schloßplatten, und findet die ganze Verschluß- und Schloßmechanik ihre Aufnahme in einem vierkantigen Schloßkasten, welcher mit dem Laufe zusammengeschraubt ist. Eine Schraube, welche zugleich den Abzugsbügel festhält, dient zur Verbindung zwischen Mechanik und Schloßkasten.

Der Mechanismus des Systemes ist nunmehr folgender: ist dieses Gewehr gespannt, so ist es zugleich geschlossen; wird abgedrückt, so schlägt der Hahn gegen den Zündstift, und dieser wirkt auf die Zündung.

Will man, nachdem der Schuß heraus ist, öffnen, so geht der Zeigefinger der rechten Hand, welcher an der Zunge des Abzuges angelegen,

Digitized by Google

um ein kleines Stück vorwärts und trifft gegen die Zunge der Stütze, welche nunmehr unter dem Verschlußstück hinweggleitet und es der Einwirkung der (beim Schießen in Spannung versetzt gewordenen) Verschlußfeder überläßt. Letztere drückt dasselbe mit dem hinteren Theile auf-, also mit dem vorderen abwärts, und das Gewehr ist geöffnet, gleichzeitig auch der Extractor in Thätigkeit getreten und die leere Hülse entfernt. Der ganze Vorgang erfolgt, während der Schütze das Gewehr aus dem Anschlag senkt.

Auf der oberen Vertiefung der Klappe rutscht die neue Patrone in den Lauf; es erfolgt das Spannen des Hahnes, somit das Schließen, und das Gewehr ist schußfertig. Ein Druck gegen die Stütze vor dem Abdrücken brächte jetzt keine Wirkung hervor, da erstere durch einen Vorstand des Hahnes (so lange letzterer gespannt ist) an der Rückwärtsbewegung gehindert ist. Ein vorzeitiges Oeffnen der Klappe kann also nicht vorkommen.

Man hat es in der Hand, das Gewehr auch nur in Ruhe zu setzen.

Vom Ergreifen der Patrone abgesehen, sind somit folgende Griffe nöthig:

1) Abdrücken, womit beim Schnellfeuer:
2) das Oeffnen fast als eine Bewegung gelten kann,
3) das Einführen der Patrone,
4) das Spannen.

Soll das Gewehr nach dem Schuß geschlossen bleiben, so hat die Vorwärtsbewegung des Zeigefingers nur zu unterbleiben.

Will man das Gewehr entladen, so läßt man den Hahn sachte nieder und drückt gegen die Zunge des Abzuges, dann öffnet sich das Gewehr und die Patrone springt heraus.

Behufs Zerlegung des Schlosses löst man die Abzugsbügelschraube, hebt die Verschlußmechanik aus, entfernt die linke Schloßplatte, worauf das Innere bloßliegt. Man kann nun (ohne ferner noch eines Instrumentes zu bedürfen) die drei Federn ausheben und die anderen Theile aus ihren Lagern entfernen.

Der Schaft ist von vorn nach hinten durchgehend und am Schloßkasten vierkantig ausgestemmt. Das ganze Gewehr ist $8^1/_2$ Zollpfund schwer und 50 Zoll rhein. lang. Zur Einrichtung als blanke Waffe dient ein Haubajonnet. Das Visir ist ein Treppenvisir. Die Versuchspatrone ist eine geprägte Kupferpatrone mit Centralzündung, von Uttendörffer in Nürnberg construirt. Bei einer Pulverladung von 4,3 Grammen beträgt das Gewicht des cylindro-ogivalen Geschosses 22 Grm.

Digitized by Google

Letzteres hat eine kleine Expansionshöhlung und auf dem cylindrischen Theil zwei Cannelirungen.

Die conische Hülse ist behufs Extrahirens mit einer am Boden festgelötheten, denselben seitlich überragenden verkupferten Eisenscheibe versehen. Innerhalb der Hülse liegt, dem Boden zunächst, ein Cartonring, in dessen Höhlung eine Messingglocke sitzt. Letztere nimmt ein Zündhütchen und einen messingenen Schlagkörper auf. Die Patrone bildet somit eine Combination des Boxer'schen Zündungsprincipes mit der amerikanischen Hülsenconstruction.

Werder's Gewehr gehört zu denjenigen einfachen Hinterladern, welche vermöge ihres sinnreichen Mechanismus ein Maximum von Feuergeschwindigkeit ergeben. Eine noch größere Vereinfachung in den Functionen ist schwer denkbar. Abgesehen von dem ersten Ausschießen des Magazines, vermag derselbe mit jedem Repetirgewehr nicht allein zu concurriren, sondern übertrifft dasselbe um so mehr, ein je längerer Zeitraum gesteckt ist.

Als ein besonderer Vorzug der Einrichtung muß die leichte Zerlegung des Schloßmechanismus gelten, was eine sehr berechtigte Anforderung an Kriegswaffen bildet. Die ganze Construction ist äußerst solid und bietet alle Garantie gegen Gefährdung und Hemmnisse.

Die Feuergeschwindigkeit betrug bei ganz geübten Mannschaften beim Laden aus der Tasche 14—15 Schüsse per Minute. Seitens geübter Schützen wurden in Amberg bei 18 Schüssen in der Minute 18 Treffer gegen eine 4 Fuß breite, 9 Fuß hohe Scheibe auf 200 Schritte erzielt."

Hieran sich noch reihende Daten über die Percussionskraft und Flugbahnrasanz der zugehörigen Geschosse berechtigen zu dem Schlusse, daß diese Waffe den bisherigen Erfahrungen entsprechend, in allen hauptsächlich zu berücksichtigenden Beziehungen, nämlich: Rasanz, Präcision, Percussion, Feuergeschwindigkeit, Behandlung, Solidität und Munitionsgewicht, als von vorzüglicher Leistungsfähigkeit zu betrachten ist.

Stade, im April 1869.

Darapsky.

Digitized by Google

XLIX.

Eine weitere Modification des v. Paschwitz'schen Militär-Distanzmessers.

Das der Moncrieff'schen Laffette zu Grunde liegende Princip zur Deckung der Mannschaft und des Geschützes [58] ließ es mir rathsam erscheinen, auch bei meinem Distanzmesser auf die Sicherheit des Beobachters und des Instrumentes Bedacht zu nehmen. Eine dieß in sehr einfacher Weise bezweckende und naheliegende Modification besteht darin, daß man die beiden Endglasprismen des Urinstrumentes [59] um einen rechten Winkel nach oben dreht und in einer Entfernung von ein bis zwei Decimeter über jedem derselben und mit denselben correspondirend ein weiteres Glasprisma mit unter einem halben rechten Winkel geneigter Spiegelfläche in der Weise anbringt, daß es die vom feindlichen Objecte kommenden Lichtstrahlen nach dem erwähnten unteren Glasprisma reflectirt, welch' letzteres dieselben wie bisher nach dem Rohrinneren spiegelt.

Durch diese Anordnung ist während des Operirens der Beobachter sammt Instrument hinter der Brustwehr verborgen, nur ragen die beschriebenen Prismen-Aufsätze theilweise hervor, welche bei einer ausgesetzten Fläche von $\frac{1}{2}$ Decimeter im Quadrat dem Feinde kein Zielobject darbieten. Da sich überdieß bekanntermaßen das Rohr im Lager um seine horizontale Achse drehen läßt, so können diese beiden Theile nach gemachtem Gebrauche zurückgelegt und so bei unveränderter Stativstellung ebenfalls unter den Schutz der Brustwehr gebracht werden.

Bodenwöhr bei Regensburg, im März 1869.

Ernst v. Paschwitz.

---

58 Polytechn. Journal Bd. CXCI S. 133; zweites Januarheft 1869.

59 Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CXCI S. 200; erstes Februarheft 1869.

Digitized by Google

L.

Ueber die Meſſung der Intenſität des Lichtes und ein neues Photometer; von William Crookes.

Aus Chemical News, durch Les Mondes, t. XIX p. 391; März 1869.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Dieſes neue Photometer hat mit dem von Arago angegebenen, ſowie mit dem im Jahre 1853 von Bernard und dem im Jahre 1854 von Babinet beſchriebenen Apparate die Eigenthümlichkeit gemeinſam, daß mittelſt deſſelben die Erſcheinungen der Polariſation des Lichtes zur Meſſung der Lichtſtärke dienſtbar gemacht werden. Doch iſt die von mir angegebene Einrichtung dieſes Inſtrumentes, wie ich glaube, ganz neu, und dürfte ihren Zweck in einer Weiſe erfüllen, welche nichts zu wünſchen übrig läßt.

Zum beſſeren Verſtändniß will ich zunächſt das Princip erörtern, auf welches die Einrichtung des neuen Photometers gegründet iſt. Fig. 10 ſtellt die verſchiedenen einzelnen Theile des Inſtrumentes dar, allerdings nicht in den richtigen relativen Verhältniſſen, ſondern nur in einer flüchtigen Skizzirung.

D ſey eine Lichtquelle, etwa eine durch künſtliches oder natürliches Licht beleuchtete Scheibe von weißem Porzellan oder von Papier. C ſey eine eben ſolche, in gleicher Weiſe beleuchtete Scheibe. Es ſollen nun die photometriſchen Intenſitäten von D und C mit einander verglichen werden. (Weder D noch C darf polariſirtes Licht enthalten, oder das von ihnen ausſtrahlende Licht, welches durch die beiden in Kreuzesform ſich rechtwinkelig ſchneidenden Linien angedeutet iſt, muß gänzlich depolariſirt ſeyn.) H iſt ein achromatiſches, aus Doppelſpath angefertigtes, doppeltbrechendes Prisma, welches die Scheibe D in zwei, in entgegengeſetztem Sinne polariſirte Scheiben d und d′ zerlegt, und zwar ſo, daß die Ebene von d vertical und die von d′ horizontal polariſirt iſt. Ebenſo gibt das Prisma H zwei Bilder der Scheibe C, das horizontal polariſirte Bild c und das vertical polariſirte c′. Die Dimenſionen der Scheiben D und C, und das Zerlegungsvermögen des Doppelſpathprisma's H müſſen ſo gewählt werden, daß das vertical polariſirte Bild d und das horizontal polariſirte Bild c einander genau decken und, wie die Figur zeigt, eine zuſammengeſetzte Scheibe c,d bilden, welche eine Hälfte des Lichtes von D und eine Hälfte des von C ausgehenden Lichtes enthält.

Digitized by Google

Durch Messung der Quantität des polarisirten Lichtes auf der Scheibe c, d ergeben sich die relativen photometrischen Intensitäten von D und C.

J ist eine Blendung (Diaphragma), in der Mitte mit einer kreisförmigen Oeffnung, die gerade groß genug ist um c, d sehen zu können, welche aber die seitlichen Scheiben c', d' dem Auge verbirgt. Vor dieser Oeffnung ist ein Gypsspathblättchen angebracht von solcher Dicke, daß es unter dem Einfluß polarisirten Lichtes ein rothes Bild und als Complementärfarbe Grün gibt. — K ist ein dem Prisma H ganz gleiches doppeltbrechendes Kalkspathprisma, welches in solcher Entfernung von der Blendenöffnung angebracht ist, daß die beiden Scheiben, in welche J dem Anscheine nach aufgelöst ist, von einander getrennt erscheinen, wie bei g, r. Wann die Scheibe c, d kein polarisirtes Licht enthält, so sind die Bilder g, r weiß, weil sie durch zwei Strahlen weißen Lichtes gebildet werden, welche in entgegengesetztem Sinne polarisirt sind; sobald aber eine Spur von polarisirtem Lichte in c, d ist, sind die beiden Scheiben g, r in Complementärfarben gefärbt, und der Contrast zwischen dem Grün und dem Roth ist um so stärker, je mehr polarisirtes Licht c, d enthält.

Die Wirkung dieser Anordnung ist leicht begreiflich. Nehmen wir zunächst an, die beiden Lichtquellen D und C seyen einander genau gleich. Sie werden durch das Prisma H jede in zwei Scheiben d, d' und c, c' zerlegt, und da die zwei polarisirten Strahlen, aus denen c, d zusammengesetzt ist, einander auch an Intensität absolut gleich sind, so neutralisiren sie sich gegenseitig und bilden gewöhnliches Licht, ohne Spur von Polarisation. In diesem Falle sind die beiden Lichtscheiben g, r ungefärbt. — Nehmen wir nun an, die eine Lichtquelle, z. B. D, sey stärker als die andere C. Dann werden die beiden Bilder d', d lichtstärker seyn als die beiden Bilder c, c' und der vertical polarisirte Strahl d wird stärker seyn als der horizontal polarisirte Strahl c. Die zusammengesetzte Scheibe c, d wird dann theilweise in polarisirtem Lichte erscheinen und die Menge des freien polarisirten Lichtes wird der Lichtmenge, um welche die Intensität von D größer ist als die von C, genau proportional seyn. In diesem Falle wird das Bild des vor der Oeffnung der Blende J angebrachten Gypsspathblättchens durch das Prisma K in eine rothe und in eine grüne Scheibe zerlegt.

Fig. 11 zeigt das Instrument vollständig zusammengestellt. A ist das (in Fig. 12 in vergrößertem Durchschnitte dargestellte) Ocular. G, B ist ein im Inneren geschwärztes Messingrohr, welches an seinem dem Ocular entgegengesetzten Ende B mit einem einzuschiebenden Einsatzstücke (bei D, C gesondert ersichtlich) versehen ist. Die schrägen Seiten D, B

Digitized by Google

und B,C dieses Stückes sind mit einer weißen Fläche (weißem Papier oder abgeschliffenem und polirtem Porzellan) bedeckt, so daß, wenn D,C in das Rohrende B eingesteckt ist, die eine dieser beiden weißen Flächen B,D durch die Kerze und die andere B,C durch die Lampe beleuchtet werden kann (wie in Fig. 11 dargestellt). Wenn nun der Beobachter das Ocular A abnimmt, so sieht er am Rohrende B eine weiße, leuchtende, vertical in zwei Theile getheilte Scheibe, deren eine Hälfte von der Kerze E und die andere von der Lampe F beleuchtet ist. Verschiebt man nun z. B. die Kerze E auf der graduirten Leiste oder dem Maaßstabe, so kann man die Helligkeit der Hälfte D,B beliebig abändern, während die Helligkeit der anderen Hälfte B,C unverändert bleibt.

Mit Hülfe der Fig. 10 läßt sich die Einrichtung des (in Fig. 12 vergrößert abgebildeten) Oculars A leicht begreifen. Bei L ist eine Linse, um die von D,B,C (Fig. 11) kommenden Lichtstrahlen zu sammeln und das Bild an die gehörige Stelle des Rohres G,B zu werfen. Bei M ist eine zweite Linse so angebracht, daß sie ein scharfes Bild von den beiden Scheiben gibt, in welche J durch das Prisma K zerlegt wird. N ist ein Arago'sches Polarimeter; dasselbe besteht aus einer Schicht von dünnen Glasplatten, welche sich um die Achse des mit einem Zeiger und einem getheilten Kreise versehenen Rohres (A,G, Fig. 11) drehen läßt. Mittelst dieser Glasplattensäule kann man die von den beleuchteten Scheiben kommenden Strahlen im einen oder im anderen Sinne polarisiren und auf diese Weise das theilweise polarisirte Strahlenbündel c,d (Fig. 10) in den neutralen Zustand überführen, so daß die Bilder g,r ungefärbt erscheinen. Dieses Polarimeter wird so eingesetzt, daß es, wenn der Zeiger auf Null steht, auf beide Scheiben eine gleiche Wirkung ausübt.

Der Apparat wird in folgender Weise angewendet. Nachdem die Normallampe auf einen der auf dem graduirten Stabe (Fig. 11) verschiebbaren Träger aufgestellt worden, adjustirt man sie auf die nothwendige Höhe und verschiebt sie auf dem Maaßstabe auf eine geeignete Distanz, welche von der Intensität des zu messenden Lichtes abhängt. Da der Stab etwas über 4 Fuß (1,20 Meter) lang ist, so kann jedes Licht 24 Zoll (60 Centimeter) von der Scheibe entfernt aufgestellt werden. Dann schützt man die Flamme vor Luftzug mittelst schwarzer Schirme, und befestigt das mit ihr zu vergleichende Licht auf dieselbe Weise an der anderen Seite des Photometers. Der ganze Apparat muß sich in einem dunkeln Raume befinden oder mit Schirmen umgeben werden, welche kein Licht reflectiren; ebenso muß das Auge vor den von den beiden Flammen kommenden directen Strahlen geschützt seyn. Blickt man nun in

Digitized by Google

das Ocular, so sieht man zwei glänzende Scheiben, wahrscheinlich von verschiedenen Farben. Nehmen wir an, E repräsentire die Normalflamme und F die mit derselben auf ihre Intensität zu vergleichende Lichtquelle. Man verschiebt letztere auf dem getheilten Stabe, bis die beiden leuchtenden Scheiben, durch das Ocular beobachtet, beinahe dieselbe Färbung zeigen. Eine gleiche Helligkeit läßt sich leicht erhalten; denn da das Auge zwei leuchtende, neben einander liegende Scheiben beobachtet, welche rasch von Roth-Grün in Grün-Roth von einem neutralen nicht gefärbten Punkte aus übergehen, so ist es nicht schwierig diesen Punkt mit großer Genauigkeit zu erfassen. Anstatt daß man in dieser Weise eine solche absolute Gleichheit zu erreichen sucht, ist es jedoch bequemer und besser, die Flamme auf den Theilstrich des Stabes zu verschieben, auf welchem man dieser Gleichheit von der einen oder anderen Seite am nächsten kommt; man erhält dann die definitive Adjustirung mittelst des Oculars, indem man das Polarimeter im einen oder anderen Sinne über 45° dreht, bis die Bilder ohne eine Spur von Färbung erscheinen. Durch eine Reihe von Versuchen ist man im Stande, den Werth jedes Winkels, welchen man die Glasplattensäule durchlaufen läßt, ein für alle Mal zu bestimmen; die dann noch anzustellenden Berechnungen bieten keine Schwierigkeit dar. Indem man die Anzahl der Zolle, um welche die Lichtquellen von dem Mittelpunkte des Apparates entfernt sind, zum Quadrat erhebt, erhält man das annähernde Verhältniß ihrer Lichtintensitäten und die Anzahl der Grade, um welche das Ocular gedreht worden, gibt die Zahl, welche hinzuaddirt oder subtrahirt werden muß, um die erforderliche Genauigkeit zu erhalten.

Die Empfindlichkeit dieses Instrumentes ist sehr bedeutend. Bei zwei Lampen, deren jede vom Mittelpunkte des Apparates ungefähr 24 Zoll entfernt ist, vermag man mit Leichtigkeit eine Bewegung von einem Zehntelzoll zu unterscheiden, welchen eine von ihnen macht, und durch Benutzung des Polarimeters erhält man eine noch weit größere Genauigkeit.

Mit Hülfe eines Photometers dieser Art ist es möglich, Flammen von verschiedenen Farben mit einander zu vergleichen, eine Aufgabe, welche durch Anwendung der allgemein gebräuchlichen Photometer in Folge ihrer Einrichtung nicht gelöst werden könnte. Nehmen wir mit Bezugnahme auf Fig. 10 z. B. an, die Scheibe D sey durch ein Licht von röthlicher Farbe und die Scheibe C durch ein grünliches Licht beleuchtet, so werden die polarisirten Scheiben d', d röthlich gefärbt erscheinen, die Scheiben c, c' grünlich und die centrale Scheibe c, d wird eine aus der Vereinigung beider Bilder entstandene Färbung zeigen. Mittelst

Digitized by Google

des Analyseur K und der Gypsscheibe J ist man aber im Stande, freies polarisirtes Licht auf der Scheibe c, d, wenn dasselbe farbig ist, mit derselben Leichtigkeit zu erkennen als wenn es weiß wäre; der einzige Unterschied wird der seyn, daß man die beiden leuchtenden Scheiben g, r nicht auf eine gleichmäßig weiße Farbe bringen kann, wenn das von D und von C ausgegangene Licht gleiche Intensität haben, jene Scheiben werden aber eine der Scheibe c, d ähnliche Färbung annehmen. Wenn der Contrast zwischen der Farbe von D und von C sehr stark ist, wenn z. B. die eine glänzend grün und die andere scharlachroth erscheint, so ist der Neutralpunkt einigermaßen schwierig aufzufassen; dadurch wird jedoch nur die Genauigkeit der Vergleichung beeinträchtigt, letztere aber nicht unmöglich gemacht, wie dieß bei Anwendung anderer Instrumente der Fall seyn würde.

LI.

Ein Diaphanometer zu praktischen Messungen; von Ferdinand Jicinsky.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die rasche und einfache Bestimmung der Durchsichtigkeit verschiedener Glasforten dürfte für die meisten Zwecke sehr wünschenswerth seyn.

Mein hierzu dienendes Instrument stützt sich zunächst auf den Lehrsatz, daß die Lichtstärke einer Lichtquelle im quadratischen Verhältniß der Distanzen ab- und zunimmt, und ferner auf die Erscheinung, daß ein früher durch Glasscheiben geleitetes Lichtbündel auf einem weißen Schirm einen lichten Flecken erzeugt, dessen Lichtintensität der Durchsichtigkeit des Glases entspricht.

Die äußere Form des Diaphanometers ist, wie Fig. 20 zeigt, dieselbe wie jene des Bunsen'schen Photometers und es kann jedes Bunsen'sche Photometer mit einigen Abänderungen zu diaphanometrischen Messungen benutzt werden.

A und B, Fig. 20, ist ein und dieselbe Lichtquelle in zwei Exemplaren. Am besten eignen sich dazu Petroleumlampen. a und b sind geschwärzte Cylinder, jeder mit einem Tubus von etwa 2 Centimeter Durchmesser und 6—8 Centimeter Länge. Diesen Cylinder, welcher beim Versuch über die Flamme geschoben wird, zeigt Fig. 22 im Detail. Darin ist am Ende des Tubus eine Kreisscheibe mit zwei Federn ersicht-

Digitized by Google

lich, welche den Zweck haben, ein auch unregelmäßig geformtes Stück einer Glasscheibe festzuhalten und an den Tubus anzudrücken. D ist ein vollkommen undurchsichtiger weißer Schirm; d ist ein Theil des Winkelspiegels, welcher mit dem zweiten in der Zeichnung unsichtbaren Flügel einen Winkel von 90° einschließt. Dieser Winkelspiegel ist mit einer kleinen Quetschpincette an den Schirm D befestigt und kann somit leicht aufgesetzt und wieder abgenommen werden. C, C ist der rinnenförmige Maaßstab in einer Länge von 6—8 Fuß, welche noch in Zehntel eingetheilt sind. Diese Theilung reicht vollständig hin. Wollte man auch Hundertel ablesen können, so müßte noch auf dem Fuße von A und B ein entsprechender Nonius angebracht werden. Die Theilung ist ferner so eingerichtet, daß der zweite Fußtheilstrich vom linken Ende des Maaßstabes mit 0 bezeichnet ist, während die Ziffern von da ab nach beiden Seiten numerisch fortschreiten. Daß die Lichtquellen A und B verschiebbar sind, versteht sich von selbst.

Der Schirm D muß auf den Theilstrich 0 eingestellt seyn und ist unbeweglich für alle Messungen. Aus der Theilung ist auch ersichtlich, daß die Lichtquelle A nur in engen Grenzen verschiebbar seyn kann, während sich die Lichtquelle B in einer bedeutenden Dimension bewegt. Die Versuche müssen in einem dunklen Zimmer ausgeführt werden.

Auf den Tubus des Lichtes A steckt man ein wenig durchsichtiges dunkles Glas, dessen Durchsichtigkeit zu 1 angenommen wird. Auf den Tubus des Lichtes B steckt man die zu prüfende Glasscheibe. Wenn nun das Licht A auf dem Theilstrich 1 und der Schirm auf 0 steht, so entsteht auf einer Seite des Schirmes ein schwachleuchtender Fleck von dem Lichte A und ein hellerer von dem Lichte B.

Jetzt schiebt man, um beide Flecken in gleiche Lichtstärke zu versetzen, das Licht B so weit zurück bis die geforderte Gleichheit der Lichtintensitäten eingetreten ist. Dieses erkennt man an den Spiegelbildern der Lichtflecke, wobei das Gesicht genau über dem Schirm D zu halten und auf beide Spiegel zugleich zu richten ist. Die Durchsichtigkeit des Glases auf B mißt man nun mit dem Quadrate der Entfernung von dem Schirm D. Haben wir somit das Licht B in eine Entfernung von 3 Theilstrichen von dem Schirm bringen müssen, so ist die Durchsichtigkeit des geprüften Glases als 9 zu betrachten, wenn wir die Durchsichtigkeit des Glases auf A, welches in der Distanz 1 als vergleichende Einheit dient, gleich 1 angenommen haben.

Ist zu untersuchen, wie viel das Glas von dem Gesammtlichte durchläßt, so beseitigen wir die Scheibe auf A und setzen an ihre Stelle jene von B, während der Tubus von B frei bleibt. Jede Lichtquelle in

Digitized by Google

der Distanz 1 vom Schirm entfernt gibt einen Lichtflecken, wovon jener des freien Lichtes stärker ist. Wir bestimmen die Lichtintensität des totalen Lichtes im Vergleiche zu dem Lichtflecke von A dadurch, daß wir B zurückschieben. Hat dabei B den Theilstrich 4 getroffen, so ist die Intensität des Fleckens von B mit 16 und jene von A mit 1 zu bezeichnen. Das Verhältniß der Lichtintensitäten ist also hier mit $^1/_{16}$ ausgedrückt.

Es fragt sich nun, mit welcher Zahl ist die Lichtintensität des Fleckens bei A zu bezeichnen, wenn wir jene des totalen Lichtes mit 100 ausdrücken? Dieß ergibt sich aus dem Quotienten $^{100}/_{16} = 6{,}25$.

Die Ergänzungszahl zu 100, nämlich $100 - 6{,}25 = 93{,}75$ bezeichnet uns das nicht durchgelassene Licht. Es wäre somit das geprüfte Glas ein 6,25 procentiges zu nennen in Bezug auf die durchdringende Lichtmenge, während es ein 93,75 procentiges zu nennen ist, wenn man die Dunkelheit des Glases in Betracht zieht.

Die angegebene Messungsmethode gilt aber nur für den Fall, daß man Glassorten von gleicher Dicke anwendet. Da bei einem praktischen Verfahren Absorptionscoefficienten nicht in Rechnung gebracht werden können, indem dieß der Einfachheit bedeutenden Eintrag thut, so muß man die Messung bei verschieden starken Glastafeln in folgender Weise ausführen:

Wäre die zu prüfende Glasscheibe auf B Fig. 20 dicker als jene auf A, so erhielte man mit Anwendung der angegebenen Messung für die Durchsichtigkeit des Glases eine zu geringe Zahl. Es müssen die Glasscheiben somit vor dem Versuche auf ihre Dicke gemessen werden. Zu genaueren Ergebnissen brauchte man allerdings ein Sphärometer; in der Praxis wird aber ein genauer Längenmaaßstab hinreichen, um die Stärke der Gläser auf einer gut abgeschliffenen Stelle abzugreifen.

Nehmen wir an, es wäre die Scheibe auf B um 0,2 stärker als jene auf A, so brauchen wir bloß die Lampe A um 0,2 der Längeneinheit am Maaßstabe zurückzuschieben und dann wie früher fortzuschreiten. Im entgegengesetzten Falle, wenn die zu prüfende Scheibe dünner ist, brauchen wir die Lichtquelle A nur um die gefundene Differenz auf dem Maaßstabe dem Schirme D zu nähern.

Die letztere Messungsmethode dürfte, da sich Gläser von gleicher Dicke selten zusammenfinden, häufiger Anwendung finden.

In jenen Fällen, wo nur eine Lichtquelle möglich wäre, ist das Diaphanometer in der Form, welche Fig. 21 zeigt, anzuwenden.

Der Winkelmaaßstab stellt uns hier den gebrochenen Längenmaaßstab C, C aus Fig. 20 vor. Seine Arme müssen in einem Gelenke beweglich seyn. Beim Versuche ist der Winkel des Maaßstabes auf etwa 5° ein-

Digitized by Google

zuſtellen. Die Lichtquelle A befindet ſich dann in dem Scheitel. Es iſt gut, wenn ſie ſammt dem Geſtell und Fuß mit Hülfe eines Stieles als Verlängerung des Ständers in einen Ring des Winkelmaaßſtabes (natürlich ſenkrecht auf die Winkelebene) aufgeſetzt und außer dem Gebrauche wieder herausgehoben werden kann. Der Cylinder hat die Form von Fig. 23 und 24 im Grundriß. Seine beiden Tuben entſprechen dem Winkel des Maaßſtabes. An beiden Armen des Maaßſtabes iſt ein Schirm B und C (Fig. 21) aus dünnem, etwas durchſichtigem Milchglas. Beide ſind verſchiebbar. Dabei dient der Schirm B in der Diſtanz 1 von der Lichtquelle, während C die ganze Länge des zweiten Armes zu Gebote ſteht. Das Geſicht iſt bei dem Verſuche entgegen den Tuben zu halten und die gleiche Intenſität der beiden Lichtflecke durch Verſchieben des Schirmes C zu erreichen. Dieſes Inſtrument erfordert ſchon ein etwas geübteres Auge, denn hier ſind die beiden Lichtflecke entfernter von einander als bei dem erſten Inſtrumente, daher ihre Vergleichung ſchwieriger iſt. Das Verfahren iſt dasſelbe wie beim erſten Inſtrument. Sollte man Glasſorten in Beziehung auf das Sonnenlicht prüfen, ſo müſſen die beiden Arme des Winkelmaaßes parallel geſtellt ſeyn und ebenſo parallele Tuben angewendet werden, welche entweder zu einem Helioſtat paſſen oder im Fenſterladen angebracht werden können.

Dieſes Diaphanometer dürfte für Glaſer, Glashändler oder Optiker am eheſten geeignet ſeyn.

LII.

Thermometer von A. N. Bertora in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1869, S. 43.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Man beſitzt noch kein billiges und allgemein anwendbares Inſtrument, welches ſeinem Conſtructionsprincip nach ſowohl zur Beobachtung der Temperatur und des Druckes, als auch zur Meſſung des Feuchtigkeitsgrades der Atmoſphäre dienen kann. Das von Bertora angegebene Princip, welches dieſe Aufgabe zu löſen ſucht, beſteht darin, daß eine mit Queckſilber oder einer anderen Flüſſigkeit gefüllte Röhre, welche frei beweglich in einer ſchiefen Lage aufgehängt wird, bei der geringſten Veränderung der Temperatur oder des Luftdruckes die Lage ihres Schwerpunktes verändert.

Digitized by Google

Man kann beispielsweise auf diese Art ein Thermometer aus einem kleinen einfachen, ungetheilten Cylinder, welcher mit Quecksilber gefüllt und an beiden Enden geschlossen ist, herstellen, wenn man denselben zwischen zwei Punkten, zwischen denen er beweglich ist, ohne aus der Gleichgewichtslage herauszukommen, in schräger Lage aufhängt. Mit jeder Temperaturveränderung verändert sich die Lage des Schwerpunktes und mithin auch die Neigung der Röhre; wenn man nun die Röhre durch Räderwerk mit einem Zeiger in Verbindung setzt, so kann man die Veränderungen an einem hinter dem Zeiger angebrachten Zifferblatte ablesen. Es genügt zwei Lagen der Röhre, etwa für 0° und für 100° C., durch Versuche zu bestimmen und innerhalb dieser Grenzen, sowie auch noch unter und über dieselben hinaus, die Theilung gleichförmig aufzutragen.

In Fig. 25 und 26 ist dieses Instrument in der Seitenansicht und im Querdurchschnitt dargestellt. a ist die mit Quecksilber oder Spiritus gefüllte geschlossene Röhre, welche an dem leichten Träger x aufgehängt ist; der obere Theil dieses Trägers bildet einen Zahnsector, welcher in ein kleines Getriebe d eingreift, und an diesem sitzt wieder der Zahnsector c, welcher in das kleine Getriebe b an der Zeigerachse eingreift. Bei der geringsten Temperaturveränderung ändert sich die Lage des Schwerpunktes, und diese Lagenveränderung wird durch die Zahnbögen und Getriebe auf den Zeiger A am Zifferblatte B übertragen.

Nimmt man sehr große Röhren, so kann man die Temperaturgrade auch an einem sehr großen Zifferblatte, wie die Minuten an dem Zifferblatte einer Thurmuhr, sichtbar machen.

Benutzt man eine gewöhnliche Thermometerröhre mit einem engen Röhrenstück und hängt dieselbe so auf, daß die Temperaturschwankungen die Veränderung der Schwerpunktslage, also auch der Neigung, in welcher die Röhre aufgehängt ist, bewirken, so wird die Lagenveränderung um so größer, je näher der Aufhängepunkt der Röhre liegt, und zwar in dem Maaße, daß man mit einer einfachen Räderübersetzung ohne Vorgelege sehr verschiedene Neigungen und daher auch große Theilungen erhalten kann.

Nach demselben Princip kann man auch Barometer ausführen. Um den Feuchtigkeitsgrad zu messen, müßte man zwei Apparate anwenden, einen mit einem schwammigen Körper zur Absorption der Feuchtigkeit und einen, welcher keine Neigung zur Aufnahme von Feuchtigkeit hat. Endlich würde der Apparat auch leicht als Pyrometer einzurichten seyn.

Digitized by Google

LIII.

Ueber die physikalischen Eigenschaften und die Heizkraft des Petroleums und der Mineralöle; von H. Sainte-Claire Deville. (Zweite Abhandlung.)

Aus den Comptes rendus, t. LXVIII p. 319; Februar 1869.

In der früher erschienenen Abhandlung [60] theilte ich die ersten Ergebnisse der in Auftrag und auf Kosten des Kaisers Napoleon von mir ausgeführten theoretischen und praktischen Untersuchungen über das Petroleum mit, und schließe nun diese Mittheilungen im Nachstehenden mit einer gedrängten Auseinandersetzung der von mir abgeführten Versuche zur ökonomischen und gefahrlosen Verbrennung der dick- und zähflüssigen Petroleumsorten und Mineralöle, welche als Brennmaterial die besten sind.

I. Verbrennung des Petroleums und der Mineralöle in den Herden von Locomotiven.

Die Verwendung von Petroleum und Mineralölen als Heizmaterial in aus Ziegelsteinen construirten Herden ist eine Aufgabe, deren Lösung mit Hülfe der Apparate gelungen ist, welche ich in meiner ersten Abhandlung besprach und die Paul Audouin kürzlich in den Annales de Chimie et de Physique nach beigegebenen Abbildungen beschrieben hat. [61] Das Verfahren besteht darin, das Oel in dünnen, durch Hähne zu regulirenden Strahlen auf eine aus Ziegelsteinen gemauerte Herdsohle fallen zu lassen. Diese letztere liegt hinter einer mit Löchern versehenen Platte aus gebranntem Thone; durch die Löcher dringt die zur Verbrennung erforderliche Luft zu. Die einzige wichtige Veränderung, welche ich an dem Apparate angebracht habe, besteht in der Anwendung eines einfachen gußeisernen Rostes von gewöhnlicher Form, aber größerer Dicke, anstatt der Thonplatte; ein solcher Rost verleiht dem Apparate größere Festigkeit, und gewährt auch vielleicht größere Bequemlichkeit, ohne daß das Princip geändert wird, auf welches Audouin sich bei der Construction seiner Apparate stützte.

Einen solchen Rost haben Dupuy de Lôme und ich, mit Beihülfe des Hrn. Feugère, auf der kaiserlichen Yacht „Puebla“ mit

60 Polytechn. Journal Bd. CLXXXIX S. 50.

61 Polytechn. Journal Bd. CXCI S. 28; erstes Januarheft 1869.

Digitized by Google

günstigem Erfolge in einem Röhrenkessel angewandt, welcher den für eine Maschine von ungefähr sechzig Pferdekräften erforderlichen Dampf liefern konnte. Diese Versuche, bei denen wir uns auch der Unterstützung der HHrn. Audouin und Battarel zu erfreuen hatten, überzeugten uns, daß das Steinkohlenöl als das am leichtesten zu handhabende und sogar in einer Stadt wie Paris, wo die Steinkohle sehr theuer ist, als das wohlfeilste Brennmaterial betrachtet werden kann.

Die von Feugère im Verlaufe dieser Probefahrt aufgenommenen Zahlenresultate, welche ich nachträglich veröffentlichen werde, bestätigen vollkommen die in meinem Laboratorium in der École normale über die Heizkraft dieser Substanzen ausgeführten theoretischen Bestimmungen.

Diese Versuche wurden im März und April 1868 ausgeführt. Bald nachher stellte mir Hr. Sauvage, Director der französischen Ostbahnen, eine Locomotive zur Verfügung, welche ich mit den nöthigen Umänderungen des Heizapparates versehen ließ und dann zur Heizung mit Mineralölen benutzte. Hr. Sauvage unterstützte mich dabei mit seiner großen Erfahrung; er übertrug die ganze Arbeit und die praktische Ausführung meiner Entwürfe einem ausgezeichneten Ingenieur, Hrn. Dieudonné, früheren Zögling der polytechnischen Schule, welchem ich für den vollständigen und raschen Erfolg, der unsere gemeinsamen Bemühungen krönte, zu größtem Danke verpflichtet bin.

Die Aufgabe, welche ich zu lösen hatte, um eine Locomotive mit Mineralöl zu heizen, bot Schwierigkeiten ganz anderer Art dar, als die Probleme mit denen ich mich bisher beschäftigt hatte. Um einen vollständigen Erfolg erzielen zu können, mußte nämlich der Verbrennungsapparat einfach seyn, wenig Raum einnehmen und auch mit Ausschluß der Ziegelsteine aus seiner Construction functioniren können. Die Steinsconstruction und namentlich die von mir bei dem Dampfkessel der „Puebla" angewendeten gemauerten Gewölbe konnten nämlich bei einer Locomotive Gefahren verursachen, in Folge der heftigen Erschütterungen, denen alle Theile der Maschine ausgesetzt sind. Ferner sind die Oelmengen, welche in einer 300pferdekräftigen Locomotive per Stunde verbrannt werden müssen, im Verhältnisse zu der verfügbaren Fläche so bedeutend, daß die Bedingungen des Versuches sich als absolut verschieden von denen herausstellen, welchen bei den Herden eines Ofens oder selbst eines Dampfkessels entsprochen werden muß. Ich griff diese Aufgabe in nachstehender Weise an.

1) Zunächst experimentirte ich in meinem Laboratorium in der École normale mit einem verticalen Roste, dessen Oeffnungen so be-

Digitized by Google

rechnet waren, daß hinter demselben eine bestimmte Quantität Mineralöl ohne Rauchbildung und ohne Verbrauch eines merklichen Luftüberschusses verbrennen konnte. Diese letztere Bedingung ist eine wichtige; ich habe, wie man sich erinnern wird, nachgewiesen, daß einer der größten Vortheile der Mineralöle in ökonomischer Beziehung darin besteht, daß man bei gehörig regulirter Verbrennung derselben der ganzen, dem Brennstoffe zugeführten Luftmenge ihren Sauerstoff entziehen kann.

2) Je tiefer in den Herd hinein ein solcher Rost aufgestellt wird, desto mehr wird derselbe der abkühlenden Einwirkung der Luft entzogen, oder, was auf dasselbe hinausläuft, je stärker (dicker) er ist, ohne über die Herdwände hinauszugehen, desto stärker wird er während der Verbrennung der Mineralöle erhitzt. Läßt man das Oel in eine zwischen den Roststäben ausgesparte tiefe innere Rinne laufen, so kann man durch Versuche die Stärke bestimmen, welche man dem Gußeisen des Rostes geben muß, damit sich das Oel, indem es sich auf der inneren Rostfläche verbreitet, vollständig verflüchtigen kann, ohne daß ein irgend bedeutender Antheil des Brennmateriales in anderem als dampfförmigem Zustande auf die Herdsohle gelangen könnte.

Auf diese Weise stellt der Rost eine Reihe von Lampen dar; die Roststäbe bilden die Dochte derselben, indem sie das Oel durch ihre innere Rinne verdampfen. Die Luft, welche durch den zwischen den Stäben befindlichen freien Raum in den Herd einströmt, erzeugt eine sehr lebhafte und sehr kurze Flamme von ungefähr 25 Centimet. Länge. Außerhalb dieser Flamme sind die Verbrennungsproducte unsichtbar; wenn man aber in diesen dunklen Theil einen starken Platindraht einführt, so wird das Metall sofort glühend — ein Beweis, daß die Flamme hier bloß deßhalb unsichtbar ist, weil sie ihres Kohlenstoffes beraubt ist, wie in der äußeren (Oxydations-) Flamme des Löthrohres, mit welchem mein Apparat sich auch vergleichen läßt.

3) Will man die Oelverdampfungsfläche ohne Vergrößerung der äußeren Dimensionen des Rostes beträchtlich vergrößern, so braucht man nur die hintere Wand dieses Rostes nach einem geeigneten Winkel zu neigen. In diesem Falle durchläuft das Oel einen längeren Weg, die in einer gegebenen Zeit verdampfte Menge ist bedeutender und folglich muß der Zug der Esse in einem solchen Verhältniß verstärkt werden, daß die Menge der in den Herd einströmenden Luft zur vollständigen Verbrennung des Brennstoffes hinreicht.

Man begreift demnach, daß der zum Heizen einer Locomotive bestimmte Apparat in nichts Weiterem besteht, als in einem Roste, welcher in dem Herde in solcher Weise angebracht ist, daß man die möglich

Digitized by Google

größte Heizfläche erhält. Hierzu genügt es, diesen Rost an der Mündung des Aschenfalles einer Locomotive (oder irgend eines Heizapparates) anzubringen.

Man kann folglich die Herdsohle aus Kupfer anfertigen, und zwar so, daß sie innerlich von Wasser bespült wird und einen Theil des Kessels selbst bildet. Für eine ausschließlich zur Heizung mit Mineralöl bestimmte Locomotive ist demnach eine Einrichtung zu empfehlen, bei welcher der Herd und alle anderen Flächen ganz cylindrisch sind [62], alle ebenen Theile der Feuerbüchse wegfallen und die Stehbolzen vermieden sind.

An seinem oberen Theile ist der Rost mit einer Reihe von Löchern versehen, durch welche das Oel eintreten kann; dasselbe fließt über die vollen Theile dieses Rostes, welcher am unteren Theile auf einer innen und außen vorstehenden gußeisernen Unterlage ruht, um zu verhindern daß das Oel durch die Erschütterungen der Maschine aus dem Herde herausgeschleudert wird oder auf die Sohle fällt.

Die Locomotive Nr. 291, welche zu meinen Heizversuchen mit Mineralölen benutzt wurde, erhielt keinen so vollkommenen Apparat. Man mußte nämlich den Rost vor den Aschenfall legen, letzteren mittelst einer Blechplatte verschließen, welche nicht durch das Kesselwasser, sondern durch eine thönerne Fließe geschützt wurde. Außerdem mußte der eiserne Rahmen, auf welchem der Druck am unteren Ende der Feuerbrücke lastet, selbst vor der Wirkung des Feuers mittelst eines aus Ziegelsteinen hergestellten Mantels geschützt werden, welcher innen durch ein Gewölbe aus feuerfestem Thon gestützt wurde. Indessen lehrte die Erfahrung, daß die Hitze des Herdes und die Erschütterungen der Maschine, ungeachtet der mittelmäßigen Qualität dieses Thones und einer Geschwindigkeit der Locomotive von 60 bis 70 Kilometer per Stunde, diesen provisorischen Apparat nur wenig benachtheiligten. [63]

Die Vertheilung des Oeles auf dem Roste wird durch einen einzigen graduirten Hahn bewerkstelligt. Hr. Briſſe, zweiter Director der Eisenbahnwerkstätten in Epernay, hat diesen Hahn durch einen außerordentlich einfachen Apparat ersetzt, dessen Beschreibung hier nicht gegeben werden darf. Der Maschinist kann nämlich mittelst einer im Bereiche seiner Hand angebrachten, an einem getheilten Kopfe sich bewegenden

---

62 In diesem Falle müßte der Rost kreisförmig hergestellt werden und mehrere Etagen erhalten, welche sämmtlich wie der von mir angewendete rechteckige Rost construirt sind.

63 Die Umänderung der Locomotive für den Betrieb mit Mineralöl kostete bloß 900 Francs.

Digitized by Google

Schraube nach Belieben die Quantitäten Oel zufließen lassen, welche der zu erzeugenden Dampfmenge entsprechen.

Der Zug der Esse wird wie bei einer gewöhnlichen, mit Steinkohle geheizten Locomotive durch das Blasrohr erzeugt.

Bei richtiger Verwendung der Mineralöle hat man weder Rauch, noch Schlacken zu befürchten. Bei bedeutender Geschwindigkeit der Locomotive ist der durch das Dampfauslassen hervorgebrachte Zug so stark, daß man den Oelverbrauch und somit die Dampferzeugung beliebig steigern kann, ohne Rauchbildung befürchten zu müssen.

Die Leitung des Feuers mittelst eines einfachen Hahnes nach dem Ansehen der aus der Esse abziehenden Gase, welche eine sehr schwache gelbliche Färbung zeigen müssen (was anzeigt, daß man keinen Luftüberschuß hat), ist eine so leichte Arbeit, daß man sie dem Locomotivführer neben seinen gewöhnlichen Functionen übertragen kann.

Bei Unfällen oder Stößen kann der Oelzuleitungshahn durch einen selbstwirkenden Apparat geschlossen werden, worauf das Feuer im Herde plötzlich erlischt und somit nicht jene Brände veranlassen kann, durch welche öfter so entsetzliches Unglück herbeigeführt wurde.

Ich muß noch bemerken, daß die als Brennstoff mit Vortheil verwendbaren Mineral- und Petroleumöle stets schwere und zähflüssige Oele sind, welche sich nur schwierig entflammen lassen. Man probirt sie, indem man sie bis auf 100° C. erhitzt und dann eine gut brennende Pechfackel in die Flüssigkeit taucht, wodurch die Fackel erlöschen muß.

Unter Hrn. Dieudonné's Leitung wurden auf der Ostlinie zahlreiche Versuche abgeführt. Im Nachstehenden gebe ich einen kurzen Auszug der von ihm mir zugestellten Tabellen und der sie begleitenden Bemerkungen.

Datum.	Anzahl der Wagen.	Mittlere Steigung des Weges.	Mittlere Geschwindigkeit.	Zurückgelegter Weg.
19. Juli	8	Eben.	60	18 Kilomet.
30. Juli	8	Eben.	60	18 „
30. Juli	11	Eben.	60	18 „
26. November	4	3,5 Millim.	60	55 „

Oelverbrauch per Kilomet.	Gewicht der Wagen.	Bemerkungen.
4,70 Kilogr.	50000 Kilogr.	Gewöhnliches Wetter.
4,58 „	50000 „	Ebenso.
4,71 „	90000 „	Schönes Wetter.
4,70 „	30000 „	Sehr schlechtes Wetter.

Die (erwähnte) Locomotive Nr. 291 ist unser kleines Modell (mit einer einzigen Treibachse; Gesammtgewicht 20,000 Kilogrm; Gewicht auf

Digitized by Google

der Treibachse 8,400 Kilogrm.; Heizfläche 60 Quadratmeter). Bei dem gelungensten Versuche vom 30. Juli (90,000 Kilogrm. Last; 60 Kilomet. Geschwindigkeit) stieg die entwickelte Leistung auf ungefähr 250 Pferdekräfte, entsprechend 4 1/5 Pferdekräften per Quadratmeter Heizfläche. Dieß ist sicherlich ein sehr befriedigendes Resultat.

„Das Anzünden des Feuers beansprucht mit dem Blasrohre einer benachbarten Maschine fünf Viertelstunden; soll die Maschine durch den gewöhnlichen Zug ihrer Esse angeheizt werden, so sind dazu dritthalb Stunden erforderlich. Die mit Kohlen geheizten Maschinen erfordern zum Anfeuern dritthalb bis drei Stunden."

Diese Beobachtungen eines erfahrenen Ingenieurs flößen mir das größte Vertrauen zur Locomotiven-Heizung mit Mineralölen ein, sofern diese Oele auf dem Brennmaterialmarkt auftreten können.

II. Heizkraft des Petroleums und der Mineralöle.

In einem ungefähr 540 Kilogrm. Wasser fassenden Röhrenkessel ließ ich einen gänzlich von Wasser umgebenen Herd aus Ziegelsteinen anbringen, an dessen Vorderseite eine mit Löchern versehene Gußeisenplatte gleichzeitig das Oel und die Luft zuführte. Das Oel verbreitete sich auf der Sohle, verflüchtigte sich und verbrannte in Berührung mit der durch die Löcher einziehenden Luft ohne Rauch.

Das Mineralöl befand sich in einem aus Blech angefertigten Mariotte'schen Gefäße, welches mit einem langen, in Millimeter getheilten Glasrohre versehen war. Das Volum des cylindrischen Schnittes, welches im Gefäße jedem Millimeter Höhe der äußeren Röhre entsprach, hatte ich vorher mit der größten Sorgfalt bestimmt.

Die zur Verbrennung erforderliche Luft wurde durch einen von einer kleinen Dampfmaschine getriebenen Ventilator zugeführt und mittelst eines, in der eindringenden Luft entgegengesetzter Richtung eingespritzten feinen Regens mit Feuchtigkeit gesättigt. Die durch ein Thermometer angezeigte Temperatur dieser Luft konnte mittelst zwei Bunsen'scher Brenner, welche das Verbindungsrohr zwischen Herd und Ventilator erhitzten, beliebig erhöht werden.

Der schon in einem mehrfachen Mantel eingemauerte Kessel wurde von der umgebenden Luft noch vollständiger durch eine continuirliche Umfassung mit Bleiröhren isolirt, welche das zur Speisung bestimmte kalte Wasser durchlief. Auf diese Weise wurde der Wärmeverlust auf Null herabgedrückt, mit Ausnahme einer einzigen Stelle, wo der sehr geringe Einfluß dieses Verlustes auf experimentellem Wege bestimmt wurde.

Digitized by Google

Die im Inneren des Herdes entwickelte Wärme erzeugte im Locomotivkessel Wasserdampf, welcher mittelst eines Schlangenrohres condensirt wurde. Das condensirte Wasser wurde in graduirte und geschlossene eisenblecherne Behälter geleitet, und aus diesen mittelst (durch die Maschine selbst) comprimirter Luft in die den Kessel umgebende Bleiröhrenleitung getrieben, von welcher aus es ohne Verlust und mit einer bekannten Temperatur in den Kessel zurückkehrte.

Man hatte so die im Generator erzeugte Wärme. Es blieb noch die mit dem Rauche oder vielmehr mit den ungefärbten Verbrennungsproducten entweichende Wärme zu bestimmen. Diese Gase wurden in ein horizontales, mit einem doppelten Mantel versehenes Rohr geleitet, traten aus diesem in einen Kasten oder Condensator, dessen Flächen, wie das horizontale Rohr, abgekühlt werden konnten, und entwichen nach zahlreichen Umgängen in diesem Condensator in die Esse, in welcher ein Thermometer angebracht war.

Eine aus einem Compteur abfließende bekannte Wassermenge bespülte zwischen zwei Metallblechen alle vom Rauche beleckten Flächen, trat zwischen die beiden Mäntel des horizontalen Rohres und floß endlich nach außen ab. Die Temperatur des Wassers bei seinem Eintritte in den Kühlapparat, sowie bei seinem Austritte aus demselben, wurde mittelst zweier sehr empfindlicher Thermometer gemessen.

Die Verbrennungsgase besaßen bei ihrem Entweichen eine Temperatur, welche um 2 bis 3 Grade höher war als die umgebende Temperatur, und die zur Speisung des Herdes dienende Luft wurde in der Weise erhitzt, daß sie genau dieselbe Temperatur wie die Verbrennungsgase bei ihrem Austritte aus dem Apparate besaß. Somit war die durch die umgebende Luft dem Herde zugeführte Wärmemenge der durch die Verbrennungsgase aus dem Apparate abgeführten Wärmemenge vollkommen gleich. In diesen Gasen ist zwar ein Theil des Sauerstoffes durch ein gleiches Volum Kohlensäure ersetzt; da aber die specifische Wärme der beiden Gase bei gleichem Volum dieselbe ist, so wurde dem Apparate durch die Kohlensäure nicht mehr Wärme entzogen, als durch den Sauerstoff zugeführt. Was den Stickstoff und den Wasserdampf anbelangt, so traten dieselben mit derselben Temperatur und in derselben Menge aus, wie sie eintraten. Dieses System besaß den großen Vortheil, daß wenn mehr Luft eingeblasen wurde, als zur Verbrennung erforderlich war (vorausgesetzt daß das Abkühlen der Verbrennungsgase in zweckentsprechender Weise geschah), dieser Luftüberschuß die Genauigkeit des Verfahrens nicht beeinträchtigte.

Digitized by Google

Die zur Bestimmung der Verbrennungswärme erforderlichen Berechnungen sind übrigens ziemlich einfach. Diese Wärmemenge ergibt sich durch die Formel:

$$Q = \frac{(637 - T)\,P + K\,(t - t')}{M},$$

in welcher bezeichnet:

Q die Verbrennungswärme;

P das Gewicht des im Generator erzeugten Dampfes;

T die Temperatur des Speisewassers;

K das Gewicht des den Rauch abkühlenden Wassers;

t' die Temperatur des Wassers bei seinem Eintritte in den Rauch-Abkühler;

t die Temperatur dieses Wassers bei seinem Austritte;

M das Gewicht des angewendeten Oeles.

Nachdem der Apparat in Thätigkeit gesetzt worden, fuhr ich mit dem Heizen fort, bis die Werthe t — t', P und M absolut constant wurden. Dann bestimmte ich sie während zwei bis etwa drei Stunden, und ermittelte so die Verbrennungswärme mit großer Genauigkeit.

Im Allgemeinen ist diese Wärmemenge geringer als sie sich aus der Rechnung nach dem Dulong'schen Gesetze und nach der von Fabre und Silbermann bestimmten Verbrennungswärme des Wasserstoffes und des Kohlenstoffes ergibt, wenn man mit sauerstofffreien Oelen arbeitet.

Für sehr sauerstoffreiche Oele, wie Steinkohlenöl, findet man hingegen eine größere Verbrennungswärme als die mit Zugrundlegung des Dulong'schen Gesetzes berechnete. Derartige Oele würden demnach zur Classe der explosiven Körper gehören, welche mehr Wärme enthalten, als die sie constituirenden Elemente im isolirten Zustande besitzen. —

Ich muß schließlich der Verwaltung der Pariser Gasgesellschaft für ihre Unterstützung meiner Arbeit, deren Durchführung ohne ihre Hülfe sehr schwierig und kostspielig gewesen wäre, meinen Dank aussprechen; diese Gesellschaft überließ mir zwei Dampfmaschinen, lieferte mir alles zu meinen Versuchen erforderliche Steinkohlenöl, und stellte einen ausgezeichneten Maschinenarbeiter zu meiner Verfügung, und dieß Alles unentgeltlich.

Herrn Rolland, dem Generaldirector der Staatsfabriken, verdanke ich den Vortheil, über eine Belleville'sche Maschine zu verfügen,

Digitized by Google

welche es mir ermöglicht, die durch das im Vorstehenden beschriebene Verfahren erhaltenen experimentellen Daten mit denen der Praxis vergleichen zu können.

LIV.

Ueber Verbesserung saurer Grubenwässer zum Gebrauche für den Dampfkesselbetrieb; von Dr. Erwin Willigk, Privatdocent an der Prager Hochschule.

In einem der größten Kohlenwerke Böhmens traten stark saure Grubenwässer auf, welche, weil sie mittelst Pumpwerken gehoben und auch als Speisewasser für einen sehr ausgedehnten Dampfkesselbetrieb verwendet werden mußten, nicht nur Steigrohre und Ventile, sondern auch die Kesselwände stark angriffen.

Es handelte sich, da kein anderes Wasser zur Speisung der Kessel vorhanden war, darum, dasselbe von den die Metalle angreifenden Verbindungen zu befreien oder dieselben unschädlich zu machen.

Zunächst wurde das Wasser der Analyse unterworfen, deren Resultate hier folgen.

Probe A ist Wasser so wie es aus der Grube zu Tage gehoben wird; dasselbe ist von ausgeschiedenem Ocker und aufgeschwemmtem Thone trübe, hat filtrirt einen schwachen Stich in's Gelbliche, ist geruchlos, besitzt einen tintenhaften Geschmack, reagirt stark sauer, trübt sich auch nach mehrtägigem Stehen an der Luft nicht und hat ein Volumgewicht von 1,016 (bei 15°C.) Beim Kochen bildet es ein bedeutendes Sediment; der feste Rückstand schwärzt sich bei hoher Temperatur durch Zersetzung der beigemengten organischen Substanz.

Probe B ist Wasser aus derselben Grube, welches, um es von den aufgeschwemmten Substanzen zu befreien, an der Grube wiederholt durch Kohkscinder filtrirt und dann unmittelbar zur Speisung der Dampfkessel verwendet wird. Das Wasser war klar, zeigte dasselbe Volumgewicht sowie die übrigen physikalischen Eigenschaften wie Probe A.

A. Die qualitative Analyse ergab folgende Uebergemengtheile: Kali, Natron, Kalk, Magnesia, Eisenoxydul, Eisenoxyd, Manganoxydul (Spur), Zinkoxyd, Thonerde, Chlor (Spur), Schwefelsäure, Kieselsäure und organische Substanz. Der Chlorgehalt ist für die Gewichtsbestimmung zu klein.

Digitized by Google

Bei der quantitativen Analyse wurden: Kali, Natron, Kalk, Magnesia, Thonerde, Zinkoxyd, Schwefelsäure und Kieselsäure für sich, Eisen (als Eisenoxyd) zugleich mit dem Manganoxyd, und die organische Substanz aus dem Verluste bestimmt.

Berechnet wurden die Salze sämmtlich im wasserfreien Zustande.

Wassermenge			in 1000 Thln.	
303,2 Grm.	gaben	0,5595 Grm.	= 1,8453	
345,6 „	„	0,6375 „	= 1,8446	
		im Mittel	= 1,8449	festen Rückstand
1238,5 „	„	0,0315 „	= 0,02540	Kali
624,6 „	„	0,0376 „	= 0,06012	Natron
404,5 „	„	0,1092 „	= 0,26920	Kalk
625,6 „	„	0,0843 „	= 0,13470	Magnesia
416,9 „	„	0,0640 „	= 0,1530	Eisenoxyd
417,4 „	„	0,0634 „	= 0,1519	
629,8 „	„	0,0210 „	= 0,0333	Thonerde
613,9 „	„	0,0185 „	= 0,0301	
416,9 „	„	0,0125 „	= 0,0299	Zinkoxyd
417,4 „	„	0,0109 „	= 0,0261	
307,3 „	„	0,3364 „	= 1,0940	Schwefelsäure
310,5 „	„	0,3406 „	= 1,0970	
416,9 „	„	0,0085 „	= 0,0240	Kieselsäure
417,4 „	„	0,0110 „	= 0,0260	

0,0254 Grm.	Kali	verlangen	0,0216 Grm.	Schwefelsäure	
0,0601 „	Natron	„	0,0775 „	„	
0,2692 „	Kalk	„	0,3988 „	„	
0,1347 „	Magnesia	„	0,2694 „	„	
0,1525 „	Eisenoxyd	„	0,2208 „	„	
0,0317 „	Thonerde	„	0,0740 „	„	
0,0280 „	Zinkoxyd	„	0,0275 „	„	

Darnach stellt sich das quantitative Verhältniß sämmtlicher Uebergemengtheile dieses Wassers folgenderweise heraus:

Gesammtmenge	des festen Rückstandes	in 1000 Thln.	=	1,8449
	Schwefelsaures Kali	„ „ „	=	0,0470
	schwefelsaures Natron	„ „ „	=	0,1376
	schwefelsaurer Kalk	„ „ „	=	0,6680
	schwefelsaure Magnesia	„ „ „	=	0,4041
	schwefelsaures Eisenoxyd	„ „ „	=	0,3745
	schwefelsaure Thonerde	„ „ „	=	0,1057
	schwefelsaures Zinkoxyd	„ „ „	=	0,0555
	Kieselsäure	„ „ „	=	0,0251
	organ. Substanz u. Verlust	„ „ „	=	0,0264
				1,8449

Digitized by Google

B. In diesem Wasser wurden der Menge nach bestimmt: der feste Rückstand; Eisenoxyd (Manganoxyd), Thonerde und Zinkoxyd zusammen; Kalk, Magnesia, Schwefelsäure und Kieselsäure für sich.

Wassermenge				in 1000 Thln.		
412,8 Grm.	gaben	0,759	Grm.	= 1,838	Grm.	festen Rückstand
818,5 „	„	0,9664	„	= 0,0811	„	Alkalien (als Natron in Rechnung)
605,5 „	„	0,1628	„	= 0,2688	„	Kalk
345,6 „	„	0,0454	„	= 0,1381	„	Magnesia
575,5 „	„	0,1335	„	= 0,2320	„	Eisenoxyd ꝛc.
455,5 „	„	0,5009	„	= 1,0984	„	Schwefelsäure
625,6 „	„	0,0150	„	= 0,0239	„	Kieselsäure.

Die Uebereinstimmung dieser Zahlen mit den bei A gefundenen macht jede weitere Berechnung überflüssig und zeigt, daß bei der Filtration über Kohkscinder keine basischen Salze ausgeschieden wurden, sonach die beiden Wässer identisch sind.

Zehn Centner dieser Wässer enthalten, annähernd und in runden Zahlen ausgedrückt, die bedeutende Menge von 1 Pfund 25 Loth W. G. (1 Kilogramm) festen Rückstandes; und dieser enthält, als für die Verwendung des Wassers besonders nachtheilig:

11 Loth schwefelsaures Eisenoxyd
3 „ schwefelsaure Thonerde
20 „ schwefelsauren Kalk.

Um eine Methode zu finden, das Wasser für die Kesselspeisung tauglich zu machen, wurden nachfolgende Versuche angestellt:

Eine Probe mit körnigem Kalk in Berührung ergab erst nach drei Tagen' Aufhören der sauren Reaction und Ausscheiden von Eisenoxydhydrat.

Eine Probe mit Kreidestücken in Berührung, zeigte schon nach 30 Minuten Aufhören der sauren Reaction und geringe Abscheidung von Eisenoxydhydrat.

Eine Probe über Magnesit stehen gelassen, war nach 24 Stunden noch sauer und zeigte keine Abscheidung.

Mit Witherit in Berührung, zeigte das Wasser schon nach zwei Stunden, viel rascher noch beim Schütteln, Abwesenheit von Eisenoxyd und Aufhören der sauren Reaction.

Nach diesen Versuchen eignet sich zur Verbesserung des fraglichen Grubenwassers am besten Witherit, indem Magnesit sehr langsam wirkend, wohl auch zu kostspielig ist, bei Anwendung von Kalk (wenn auch in Form von Kreide sehr schnell wirkend) aber die ohnehin sehr be-

Digitized by Google

deutende Menge des im Wasser enthaltenen Gypses unnöthig vermehrt würde, was bei Anwendung von Witherit wegfällt, indem die durch Zersetzung der schwefelsauren Salze ausgeschiedene Schwefelsäure in Form von unlöslichem schwefelsaurem Baryt zu Boden fällt.

Zur genaueren Ermittelung der Wirksamkeit des Witherites wurde eine größere Wassermenge wiederholt durch ein langes Glasrohr geleitet, welches mit kleinen Stücken desselben gefüllt war.

Bei 50 Fuß Gesammtlänge der Witheritsäule hörte die saure Reaction auf, bei 110 Fuß Länge derselben waren keine Eisensalze in dem Wasser mehr nachzuweisen.

Die qualitative Analyse des so behandelten und filtrirten Wassers ergab, daß von den ursprünglichen Uebergemengtheilen desselben: Eisenoxyd (Manganoxyd), Thonerde und Zinkoxyd vollständig ausgeschieden wurden; nachweisbar blieben: Schwefelsäure, Alkalien, Kalk und Bittererde.

Um zu ermitteln, wie weit die Zersetzung der im Wasser gelösten schwefelsauren Salze durch Einwirkung des Witherites erfolgte, wurden: 1) die Gesammtmenge des festen Rückstandes, 2) die Schwefelsäure und 3) der Kalk der Menge nach bestimmt.

1)	370,5 Grm. Wasser gaben	0,519	Grm. d. i. in 1000 Th.	1,3198	Grm. Rückstand
2)	370,5 „ „ „	0,2873	„ „ „ „	0,7754	„	Schwefelsäure
3)	410,0 „ „ „	0,10770	„ „ „ „	0,260	„	Kalk
	295,0 „ „ „	0,08115	„ „ „ „	0,275		

Es enthält demnach das Wasser in 1000 Theilen:

	aus der Grube	mit Witherit behandelt
Rückstand	= 1,8449 Th.	1,3198 Th.
Kalk	= 0,2692 „	0,2675 „
Schwefelsäure	= 1,0955 „	0,7754 „

Sonach stellt sich heraus, daß durch die Filtration über Witherit die Verbindungen der Schwefelsäure mit KO, NaO, CaO und MgO unzersetzt blieben, während sie aus ihren Verbindungen mit Fe^2O^3, Al^2O^3 und ZnO in unlöslicher Form ausgeschieden wurde; nach folgender Berechnung:

Der Rückstand des ursprünglichen Wassers betrug : 1,8449
„ „ „ filtrirten „ „ : 1,3198

Differenz = 0,5251

durch Filtration wurden ausgeschieden:
Schwefels. Eisenoxyd : 0,3755
„ Thonerde : 0,1057 } im Ganzen : 0,5367
„ Zinkoxyd : 0,0555

Digitized by Google

Das ursprüngliche Wasser enthielt an Schwefelsäure : 1,0955
„ filtrirte „ „ „ „ 0,7754

Differenz = 0,3201

Es verlangen aber von den ausgeschiedenen:

0,1525 Th. Eisenoxyd an SO^3 : 0,2208
0,0317 „ Thonerde „ „ : 0,0740 } im Ganzen = 0,3223
0,0280 „ Zinkoxyd „ „ : 0,0275

während die nach der Filtration im Wasser zurückgebliebenen:

0,0254 KO	an SO^3 verlangen	0,0216	im Ganzen = 0,7673
0,0601 NaO		0,0775	
0,2692 CaO		0,3988	
0,1347 MgO		0,2694	

Im filtrirten Wasser wurde an SO^3 gefunden : 0,7754

Der Kalkgehalt im ursprüngl. Wasser wurde gefunden = 0,2692
„ „ „ „ „ „ „ = 0,2675

Die angewendete Reinigungsmethode erscheint nach dem Angeführten brauchbar, insofern das Wasser nicht nur völlig neutralisirt, sondern auch die Abscheidung von basisch-schwefelsaurem Eisenoxyd, welches erfahrungsgemäß nicht unwesentlich zum Erhärten des Kesselsteines beiträgt, unmöglich gemacht wird, ohne daß der Gehalt an schwefelsaurem Kalk steigen würde.

Die Kosten der Herstellung einer Vorrichtung, in welcher das Speisewasser eine 110 Fuß lange Witheritsäule durchläuft, verdienen wohl keine Beachtung und stellen sich, mit Rücksicht auf die großen Nachtheile saurer Speisewässer, auch übrigens kaum zu hoch, indem von dem untersuchten, ungewöhnlich schwefelsäurereichen Grubenwasser 1000 Ctr., in runden Zahlen 80 Pfd. Witherit zur Reinigung benöthigen.

An dem das besprochene Wasser liefernden Schachte sind zum Betriebe des Wasserhebewerkes, der Aufzugs- und Fördermaschinen, sowie einer Dampfsäge, durchschnittlich binnen 24 Stunden 113 Ctr., somit in einem Jahre (dort zu 320 Arbeitstagen gerechnet) 36,160 Ctr. Speisewasser erforderlich, zu dessen Reinigung 30 Ctr. Witherit völlig ausreichen.

Prag, im März 1869.

Digitized by Google

LV.

Neuer Versuch zur Fabrication von Bessemer-Wolframstahl; von Capitän Leguen in Brest.

Aus den Comptes rendus, t. LXVIII p. 592; März 1869.

In einer früheren Mittheilung berichtete ich über das von mir zur Fabrication von Bessemer-Wolframstahl angewendete Verfahren,[64] nach welchem das Metall in der Birne durch Zusatz eines mittelst des Wolframs verbesserten grauen Roheisens von ursprünglich mittelmäßiger Qualität, rückgekohlt wird. Dieser Stahl war nach seiner Verarbeitung zu Eisenbahnschienen, Waggonfedern ꝛc. zur Pariser Welt-Ausstellung von 1867 eingesendet worden.

Ich stellte mir nun die interessante Aufgabe, unter analogen Verhältnissen nicht ein beliebiges Roheisen, sondern das gewöhnlich zum Rückkohlen benutzte weiße blätterige Roheisen (Spiegeleisen) mit Wolframmetall zu legiren. Diesen Versuch führte ich auf der Hütte von Terre-Noire ab, wo hauptsächlich Eisenbahnschienen aus Bessemerstahl fabricirt werden. Das dazu verwendete graue Roheisen wird daselbst aus Erzen erblasen, welche zum größeren Theile von Mokta (bei Bona in Algerien) stammen. Aus dem Hohofen wird es direct in die Birne abgestochen. Das benutzte weiße Roheisen ist Spiegeleisen von Saint-Louis und wird vor seinem Zusatze zu dem gefrischten Eisen in einem Flammofen umgeschmolzen. Bezüglich der Wahl und der Mengenverhältnisse beider Roheisensorten, sowie hinsichtlich der Qualität des zu producirenden Stahles richtete ich mich nach der auf der gedachten Hütte üblichen Praxis.

Zunächst übersetzte ich eine gewisse Menge weißes Roheisen mit Wolfram, wobei ich das von mir im Jahre 1866 angegebene Verfahren[65] befolgte, indem ich die Verbindung beider Metalle im Kupolofen mit Hülfe von Wolframbriquettes bewirkte. Ich erhielt auf diesem Wege eine Legirung, welche 9,21 Proc. Wolframmetall enthielt, und schritt nun zum Bessemern selbst. Zu 3150 Kilogr. grauem Roheisen vom ersten Schmelzen wurde nach dem Entkohlen desselben in der Birne $^1/_{10}$ dieser Gewichtsmenge von dem Wolframroheisen gesetzt. Der Proceß wurde in der gewöhnlichen Weise ausgeführt, nur mit der Abänderung.

---

64 Polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 430.

65 Polytechn. Journal Bd. CLXXXIII S. 220.

Digitized by Google

daß die Entkohlung über die üblichen Grenzen hinaus getrieben wurde, wie um einen weicheren Stahl zu erzeugen; dieß geschah, um zu ermitteln, ob der Wolframgehalt dem verminderten Kohlenstoffgehalte entsprechen werde. Den Ergebnissen der Analyse zufolge war der Kohlenstoffgehalt auf ungefähr die Hälfte desjenigen reducirt, welchen der auf dieser Hütte erzeugte Stahl für Schienen gewöhnlich hat. Der Metallabbrand betrug 10 Proc. vom Gewichte beider Roheisensorten.

Der Gehalt des erzeugten Stahles an Wolframmetall beträgt nach den im Laboratorium der École des Mines gemachten Bestimmungen 0,558 Prcc.; derselbe hätte 0,837 betragen müssen, wenn kein Verlust Statt gefunden hätte. Die Differenz dieser beiden Zahlen (welche das Mittel der zweiten Zahl beträgt) repräsentirt den im Flammofen und in der Birne verschlackten Antheil. Bei dem auf der Stahlhütte in Imphy abgeführten Versuche war der Verlust größer gewesen, ohne Zweifel, weil man dort den Apparat nach dem Zusatze des rückkohlenden Roheisens einen Augenblick wieder aufrichtete, was zu Terre-Noire nicht geschieht. Wegen dieses Umstandes ist es sogar wahrscheinlich, daß am letzteren Orte die Oxydation des Wolframs einzig und allein vom Flammofen herrührt. — Das Auswalzen der Zaine bot nichts Besonderes dar. Die Schienen erhielten das von der Ostbahn eingeführte Profil und wurden nach ihrer Vollendung nach Paris auf den Straßburger Bahnhof gesendet, dessen Verwaltung sie in ihren Werkstätten der Bruch- und Stoßprobe, sowie der Schmiede- und der Härteprobe unterwerfen ließ. Der mit der Leitung dieser Proben betraute Ingenieur theilte mir über die erhaltenen Resultate Folgendes mit:

„Die auf dem Ostbahnhofe probirten Wolframstahlschienen müssen zu den weichsten und zähesten Schienensorten gerechnet werden.“

„Beim Ausschmieden und beim Stauchen verdarb dieser Stahl durchaus nicht und gab Drehstähle von bemerkenswerther Festigkeit.“

„Um das Verhalten dieses Stahles beim Härten kennen zu lernen, wurden aus demselben mehrere Stäbe von 25 Millim. Seite geschmiedet; jeder Stab wurde, nachdem ein Stück abgehauen war, bei Kirschrothgluth gehärtet. Das vor dem Härten ziemlich grobe, weiße, glänzende, etwas hakige Korn erschien nach dieser Operation sehr fein, grau und sammtartig. Dieses Resultat wird mit den sprödesten in Terre-Noire dargestellten Stahlsorten erhalten und diese sind dann für Schienen gewöhnlich zu brüchig; wogegen der Wolframstahl eine sehr große rückwirkende Festigkeit zeigte, obgleich er sich sehr gut härten läßt.“

Aus diesen Beobachtungen folgt, daß der Wolframstahl sehr weich

Digitized by Google

und sehr fest seyn und sich dabei gut härten lassen kann. Dieses Verhalten würde sich mit Vortheil benutzen lassen, um z. B. an bestimmten Stellen gewisse Maschinentheile zu härten, ohne die Weichheit des Stahles an den anderen Theilen zu ändern.

Um die vergleichsweise Dauerhaftigkeit dieser Wolframstahlschienen kennen zu lernen, beabsichtigt die Verwaltung der Ostbahn, dieselben an Punkten legen zu lassen, wo sie am meisten abgenutzt werden.

Ein wesentlicher Uebelstand für ihre Verwendung ist der hohe Preis der Legirung, während der gewöhnliche Schienenstahl sehr billig ist. Indessen steht die durch das Wolframmetall bedingte Preiserhöhung in gar keiner Beziehung zu dem Handelswerthe dieses Metalles, welches, durch Reduction von Wolframsäure dargestellt, $1^1/_2$ Francs per Gramm kostet. Zu diesem Preise gerechnet, würde die in 100 Kilogr. unserer Schienen enthaltene Quantität Wolframmetall 837 Frcs. werth seyn und der laufende Meter, welcher 35,85 Kilogr. wiegt, würde für 299,80 Frcs. davon enthalten. Diesen enormen Zahlen gegenüber ist jedoch die in Rede stehende Vertheuerung der Schienen fast gleich Null, weil das Verfahren zur Reduction des Wolframs ein ganz anderes ist. Bei meiner Stahlfabrication bleibt das durch die Einwirkung der Kohle auf das Erz (den Wolfram) reducirte Wolframmetall mit dem Eisen, dem Mangan, etwas Quarz, Gangart und einer Quantität reducirender Kohle gemengt. Die Kosten dieses Verfahrens sind viel geringer, als wenn das reine Metall in isolirtem Zustande angewendet wird; die Verbindungsfähigkeit desselben mit dem Roheisen bleibt aber dieselbe. Die Ausgabe für die Anfertigung der Briquettes ist unbedeutend; hinsichtlich der Legirung läßt sich eine pecuniär vortheilhafte Vereinfachung des Verfahrens treffen; da man bereits auf mehreren Hütten zum Einschmelzen des zum Rückkohlen bestimmten Roheisens Kupolöfen anstatt der Flammöfen anwendet, so kann man die Legirung in diesen Kupolöfen darstellen, und dieselbe unmittelbar in die Birne abstechen. Man würde auf diese Weise eine Schmelzung und einen Wolframverlust im Flammofen umgehen und mit einem solchen Verfahren und den von mir früher angegebenen Vorsichtsmaßregeln würde der Abbrand an diesem Metalle nicht über ein Drittel der in den Kupolofen aufgegebenen Quantität steigen. Um aber bei dieser Veranschlagung alle Nebenkosten in Rechnung zu ziehen, wollen wir annehmen, daß dieselben durch den Werth einer den Wolframgehalt des producirten Stahles um das Doppelte übersteigenden Wolframmenge repräsentirt werden. Auf dieser Grundlage finden wir, wenn wir das Kilogr. des verwendeten Wolframerzes (mit 67 Proc. Wolframmetall) zu 2 Fr. 30 Cent. rechnen, daß der Stahl unserer Schienen per 100 Kilogr.

Digitized by Google

um 3,80 Frcs. und per laufenden Meter um 1,44 Frcs. höher zu stehen kommt. Diese Differenz würde aber nicht größer seyn, als bei Anwendung guter Stahlsorten und durch die vom Wolfram bewirkte Qualitätsverbesserung reichlich aufgewogen werden.

LVI.

Ueber Darstellung von pulverförmigem hydraulischem Kalk; von H. de Villeneuve.

Aus dem Comptes rendus, t. LXVIII p. 389; Februar 1869.

In der Sitzung der (französischen) Akademie der Wissenschaften vom 15. Juli 1850 habe ich meine Ansicht über die Theorie der hydraulischen Mörtel entwickelt[66] und schließlich auf die ausgedehnte Verwendung aufmerksam gemacht, welche der pulverförmige hydraulische Kalk in Verbindung mit zerkleinertem unvollkommen gebranntem Kalkstein bei den öffentlichen Bauten in Südfrankreich damals gefunden hatte.

Meine ersten Lieferungen von pulverförmigem hydraulischem Kalk fanden im Jahre 1841 statt. Im J. 1845 wurden meine Producte unter der Leitung des Ingenieur Talabot auf der ganzen Bahnstrecke zwischen Marseille und Avignon verwendet. Im J. 1847 wurde der pulverförmige hydraulische Kalk unter der Direction des Marschalls Niel (damals Ingenieurobrist) zu den Festungsbauten von Paris benutzt.

Der Erfolg der durch diese ausgezeichneten Männer im größten Maaßstabe ausgeführten Arbeiten hat allen Bedenklichkeiten ein Ende gemacht und ich will nun die Methode zur sicheren Benutzung meines schon sehr verbreiteten Verfahrens genau mittheilen. Sie besteht darin, daß man 1) zunächst den hydraulischen Kalk zerfallen läßt, und zwar nicht etwa durch Befeuchten mit einem Minimum von Wasser, sondern im Gegentheil durch Begießen mit der größten Wassermenge, welche er zu absorbiren vermag; man darf mit dem Zusatze von Wasser erst an der Grenze

[66] Comptes rendus, t. XXXI p. 55. — Villeneuve wurde durch seine Beobachtungen über den hydraulischen Kalk zu der Ansicht hingeführt, daß die hydraulischen Eigenschaften nicht allein der Kieselerde zuzuschreiben seyen, sondern überhaupt allen elektronegativen Körpern, welche mit dem Kalk unlösliche Verbindungen eingehen, besonders aber der Kohlensäure. Die von ihm damals angekündigte ausführliche Abhandlung ist aber bis jetzt nicht erschienen. A. d. Red.

Digitized by Google

aufhören, wo das Kalkpulver teigartig würde; 2) hierauf bringt man den benetzten Kalk in Haufen und läßt ihn mindestens acht Tage liegen, damit alle Klumpen desselben vollständig zerfallen können; 3) dann wird der zerfallene Kalk durchgesiebt, damit die darin enthaltenen unvollkommen gebrannten Stückchen abgeschieden werden; gleichzeitig werden die von einer früheren Operation herrührenden Steinchen oder Knoten, welche bereits durch Anziehen von Feuchtigkeit aus der Luft oder durch leichtes Besprengen mit Wasser hydratisirt worden sind, zerrieben und der übrigen Masse beigemengt. Das auf diese Weise erhaltene pulverförmige Gemenge wird nun vollständig gelöscht; es kann sich dann in dem Mauerwerke, zu welchem es verwendet wird, nicht weiter desaggregiren. Die Maschen des zum Durchsieben oder Durchbeuteln dienenden Drahtgewebes dürfen nicht über $^1/_2$ Millimet. Durchmesser haben; denn je feiner das Kalkpulver ist, desto rascher und inniger wird es von dem zum Anmachen des Mörtels benutzten Wasser durchdrungen und desto besseren Kalkbrei gibt es. 4) Damit der Kalk seinen pulverförmigen Zustand behält, muß ein dichtes Aufhäufen desselben vermieden werden, indem sonst das durch die atmosphärische Kohlensäure bewirkte Zusammenbacken der Kalkpulvertheile begünstigt würde. Auch durch die Verpackung in Fässern würde das Kalkpulver zu dicht werden; man muß es daher ganz lose aufgeschüttet in Schuppen aufbewahren, welche gegen den Regen gehörig geschützt sind.

Auf diese Weise kann sich das Kalkpulver mehrere Jahre lang conserviren. Das Verfahren ist durch sehr ausgedehnte Erfahrungen als bewährt befunden worden. Im Jahre 1847 wurden 1000 Tonnen unter meiner Leitung für die Herstellung des Viaductes der bei Avignon über die Durance führenden Eisenbahn dargestellten pulverförmigen Kalkes in einem Schuppen geborgen. Das Bauwerk konnte erst später im Laufe der Jahre 1849 und 1850 ausgeführt werden. Die mit diesem alten Kalke bereiteten Mörtel gaben in dem reißenden Flusse in Bezug auf Festigkeit ganz ausgezeichnete Resultate. Auch das große Souterrain von la Nerthe bei Marseille, dessen Verkleidung hauptsächlich mit unvollständig und nur halb gar gebranntem pulverförmigem Kalk hergestellt wurde, gab einen glänzenden Beweis für die Güte derartiger Mörtel.

Die Vortheile, welche die Anwendung von hydraulischem Kalk in Pulverform gewährt und die von den Pariser Architekten und Ingenieuren jetzt sehr wohl gewürdigt werden, bestehen in der Ersparung von Material, Beschleunigung des Erhärtens, Ersparung an Arbeit beim Anrühren des Mörtels, vollständiger Beseitigung der mit dem Löschen des gewöhnlichen hydraulischen Kalkes verbundenen Uebelstände, Leichtigkeit des Trans-

Digitized by Google

portes in Säcken und zuverlässiger Conservirung großer Vorräthe des Materiales.

Die Materialersparung ist so bedeutend, daß 300 Kilogrm. des pulverförmigen Kalkes zur Anfertigung von einem Kubikmeter Mörtel hinreichen, während dazu bisher 400 Kilogrm. hydraulischer Kalk in Stücken erforderlich waren. Die zahlreichen unvollkommen gebrannten Stücke im hydraulischen Kalk veranlaßten früher Verluste, welche bis 25 Proc. betrugen.

Durch die Darstellung von pulverförmigem hydraulischem Kalk ist die Ausführung sehr großartiger öffentlicher Bauten, selbst in weit entfernten Ländern, in unerwarteter Weise begünstigt worden. Die riesigen Arbeitsplätze auf der Landenge von Suez, sowie die Werkstätten der algerischen Eisenbahnen werden jetzt vom Marseiller Hafen aus mit regelmäßigen Zusendungen von pulverförmigem hydraulischen Kalk versehen.

LVII.

Ueber die Analyse des Cementmergels; von Dr. G. Lindenmeyer.

Die quantitative Bestimmung des Kalkes als Carbonat, beziehungsweise die Ueberführung des oxalsauren Kalkes in solches, erfordert eine gewisse Kunstfertigkeit insofern als durch eine zu sehr gesteigerte Temperatur leicht das Entweichen eines Antheiles Kohlensäure veranlaßt wird. Man empfiehlt daher wohl die zu wägende Probe nur gelinde zu erhitzen oder höchstens bis zum schwachen Glühen zu bringen.

Genauere Angaben über das Verhalten des kohlensauren Kalkes in höherer Temperatur finden sich in den „Gelehrten Anzeigen der königl. bayerischen Akademie der Wissenschaften“ (Nr. 33 vom 20. März 1858) mitgetheilt. Darnach eignet sich zur quantitativen Bestimmung des Kalkes als Carbonat die Hitze der einfachen, mit 90procentigem Weingeist gespeisten Weingeistlampe unter Anwendung von Platintiegeln mit etwa dritthalb Kubikcentimeter Inhalt. Unter diesen Umständen gibt der kohlensaure Kalk, für sich allein erhitzt, keine Kohlensäure ab, wie es hingegen bereits in der Weingeistlampe mit doppeltem Luftzuge oder der Flamme des Bunsen'schen Gasbrenners in namhaftem Grade der Fall ist. Vielmehr nimmt Aetzkalk bei dieser Anordnung im trockenen Kohlensäurestrom rasch über ein halbes Aequivalent Kohlensäure auf; es war die Absorption derselben in einem Versuche dann circa das Dreißigfache

Digitized by Google

von derjenigen bei gewöhnlicher Temperatur und dieselbe geht derartig energisch von Statten, daß die Probe in Folge davon sichtlich stärker erglüht.

Man könnte nach diesen Thatsachen geneigt seyn ein Glühen des Mergels in der einfachen Weingeistlampe behufs der Wasserbestimmung in demselben anzuwenden, da ja der Versuch mit reinem kohlensaurem Kalk bewies, daß derselbe hierbei unveränderlich ist. Die eventuelle Gewichtsabnahme, organische Substanzen u. s. w. abwesend vorausgesetzt, würde dann also direct dem Wassergehalt des Mergels entsprechen.

Bei Ausführung dieses Verfahrens sieht man sofort, daß Etwas bezüglich der Methode nicht ganz in Ordnung seyn muß, indem die Probe auch nach oft wiederholtem Glühen nicht constant im Gewicht wird, wie es doch nach dem Verhalten des reinen kohlensauren Kalkes unter diesen Umständen der Fall seyn müßte. Die Probe zeigt aber dagegen beim Mergel nach abermaligem Erhitzen immer wieder eine geringe Gewichtsabnahme, und die Operation geht zuletzt faul und ohne exacten Abschluß von Statten.

Versucht man in dieser Weise die Wasserbestimmung auszuführen und benutzt dafür eine eigene Separatprobe des Mergels, eine andere für die Bestimmung der übrigen Bestandtheile, so fällt auch bei sorgfältigem und gewandtem Operiren das schließliche Ergebniß der Analyse nicht zufriedenstellend aus; man erhält einen namhaften Ueberschuß.

Führt man mit dem bei beredeter Wasserbestimmung erhaltenen Glührückstande die weitere Analyse durch, so stimmen die Resultate nicht mit der Analyse der ungeglühten Probe; in der Kohlensäurebestimmung ist diese Abweichung am beträchtlichsten.

Wird die Bestimmung des Wassergehaltes auf directem Wege, durch Absorption im Chlorcalciumrohre, ausgeführt, und vergleicht man alsdann das Ergebniß derselben mit der Gewichtsabnahme, welche die dem Versuche unterworfene Probe des Mergels erlitt, so ist letztere weit beträchtlicher.

Eine weitere experimentelle Verfolgung dieser Thatsachen hat nun ergeben, daß, obwohl kohlensaurer Kalk unter den erwähnten Umständen vollständig stabil ist, bei Anwesenheit von Kieselsäure — wie im Mergel der Fall vorliegt — dagegen bereits Kohlensäure ausgetrieben wird.

Die auf solche Weise aus dem Mergel bei sehr schwachem Glühen entwickelte Kohlensäure ist auch leicht qualitativ durch Kalkwasser u. s. w. nachzuweisen.

Durch Anführung einiger Wägungsdaten will ich versuchen ein

Digitized by Google

Bild davon zu geben, wie groß der durch dieses Verhalten bei der Mergelanalyse verursachte Fehler ausfallen kann.

Als Material für diese Belege diente ein Cementmergel von Lenggries unweit Tölz an der Isar, welcher mir als ein sehr qualificirtes Rohmaterial von dem Eigenthümer einer bedeutenderen Cementfabrik, wo derselbe zur Verwendung kommt, behufs der Analyse zugestellt war.

Um die Proben von Untersuchungsmaterialien dieser Kategorie mit einem bestimmten Feuchtigkeitsgehalte zur Ausgangswägung zu bringen, ist es am besten dieselben längere Zeit bei gewöhnlicher Temperatur im Exsiccator über Schwefelsäure verweilen zu lassen. Es stellt sich dabei meist schon nach einigen Tagen Constanz im Gewichte ein, und auch bei sehr langem Verweilen im Exsiccator findet alsdann keine weitere Gewichtsabnahme Statt. Es gab in solcher Weise ein Gramm meines lufttrockenen Untersuchungsmateriales im feingepulverten Zustande 0,010 Grm. Wasser ab, entsprechend also gerade einem Procente. Von dem Material mit diesem Feuchtigkeitsgehalte wurde ein größerer Vorrath zum Entnehmen der Proben bei Durchführung der Analyse und der betreffenden Belegversuche im wohlverschlossenen Gefäße aufbewahrt.

Eine Probe davon brachte ich mit Hülfe der Wendeschaufel in ein, an dem einen Ende zur Federkieldicke ausgezogenes Stück Verbrennungsrohr, nachdem vor die Verengung desselben ein frisch ausgeglühter lockerer Asbestpfropf eingeschoben war. Das Nettogewicht betrug 1,588 Grm. Das eine Ende dieses Rohres wurde jetzt mit einer schräglicgenden Fünfkugelröhre, englische Schwefelsäure enthaltend, verbunden; an das dünnere Ende fügte man ein gewogenes Chlorcalciumrohr für die directe Bestimmung des Wassergehaltes. Während durch die einfache Weingeistlampe die Beschickung der Zersetzungsröhre zum Glühen erhitzt wurde, sog man mit Hülfe des Aspirators mäßig rasch in der Richtung zum Chlorcalciumrohre Luft durch den Apparat. Nach einer Stunde wies das Chlorcalciumrohr eine Zunahme von 0,039 Grm. auf, entsprechend 2,45 Procenten Wasser im lufttrockenen Mergel (W), das Zersetzungsrohr mit der Mergelprobe hingegen eine Abnahme von 0,054 Grm. Die Probe im Rohre betrug demnach nur 1,534 Grm. (R). In diesem Versuche waren also trotz der schlechten Wärmeleitung des Verbrennungsrohres 0,015 Grm. Kohlensäure aus dem Mergel ausgetreten, welche für die Wasserbestimmung in angegebener Weise somit einen Fehler von + 0,95 Procenten des lufttrockenen Materiales veranlaßt haben würden.

Man konnte das Ergebniß dieses Versuches nun aber noch dadurch controliren, daß man in dem Rückstande des Zersetzungsrohres abermals eine Kohlensäurebestimmung ausführte und dieselbe mit dem Gesammt-

Digitized by Google

gehalte an Kohlensäure in dem Mergel und dem gefundenen Wasserbetrage in Relation brachte.

Der Kohlensäuregehalt im Mergel ergab sich, bei der Zersetzung mit verdünnter Salpetersäure und Trocknen der entweichenden Kohlensäure durch concentrirte Schwefelsäure in bekannter Weise, bei Anwendung von 2 Grm. lufttrockenen Materiales zu 0,570 Grm. oder zu 28,50 Procent. Die in das Zersetzungsrohr gebrachte Probe enthält also vor dem Erhitzen 0,453 Grm. Kohlensäure. Vom Rückstande nach dem Glühen (R oben) lieferten 1,407 Grm. 0,420 Kohlensäure, der ganze Rückstand würde also 0,438 Grm. geliefert haben. Diese Kohlensäuremenge von der Gesammtkohlensäure des Mergels 0,453 abgezogen, gibt übereinstimmend mit der vorigen Bestimmung den Verlust an Kohlensäure zu 0,453 — 0,438 = 0,015 Grm. Der Betrag um welchen die Abnahme des Zersetzungsrohres die Zunahme des Chlorcalciumrohres überstieg, vereinigt mit der im Rückstand noch verbliebenen Kohlensäure, gab also genau wieder die in der frischen Probe vorhandene Kohlensäuremenge.

Nachdem so erwiesen war, daß die beobachtete Differenz in den Mergelanalysen wirklich von in schwacher Glühhitze ausgetriebener Kohlensäure herrührte, in dem eben mitgetheilten Versuche aber in der Zersetzungsröhre offenbar eine viel geringere Temperatur obwaltete als in dem Platintiegel bei der oben angegebenen Anordnung, so habe ich noch das Ergebniß einer derartigen Versuchsreihe im Platintiegel mitzutheilen.

Es ergab ein Gramm des lufttrockenen Mergels beim Behandeln in der Eingangs erwähnten Weise, im Platintiegel über der einfachen Weingeistlampe geglüht, folgende Gewichtsabnahme, ausgedrückt in Procenten der lufttrockenen Substanz:

Nach einer Stunde			9,5	Procente		
„ zwei	Stunden	insgesammt	11,0	„	weiters 1,5	Proc.
„ drei	„	„	12,1	„	„ 1,1	„
„ vier	„	„	12,4	„	„ 0,3	„
„ fünf	„	„	12,7	„	„ 0,3	„
„ sechs	„	„	13,2	„	„ 0,5	„
„ sieben	„	„	13,5	„	„ 0,3	„

Nach der directen Bestimmung betrug nun der Wassergehalt im lufttrockenen Mergel 2,45 Procente (W oben). Es fand also während der ersten Stunde des Erhitzens bereits eine sehr beträchtliche Kohlensäureentwickelung, 7,05 Proc. statt; dieselbe sank indeß dann rasch herab und gieng nach dreistündigem Glühen nur noch so träge voran, daß auf die Stunde durchschnittlich bloß ein Drittel Proc. kommt. Die Gesammtausgabe an Kohlensäure während siebenstündigem Glühen betrug

Digitized by Google

11,05 Procente der lufttrockenen Substanz und 37,02 Proc. der in dem Mergel überhaupt vorhandenen Kohlensäure.

Auch in diesem Glührückstande wurde wieder der Kohlensäuregehalt bestimmt und 0,176 Grm. dafür gefunden. Derselbe mit der gemäß der vorigen Deduction ausgetriebenen Kohlensäure zusammengefaßt, gibt als Bestätigung 17,6 + 11,05 = 28,65 Proc., welches mit der Bestimmung der Gesammtkohlensäure des Mergels 28,5 übereintrifft.

Analog mußte sich voraussichtlich ein künstliches Gemenge von kohlensaurem Kalk und Kieselsäure verhalten; auch hierüber habe ich einige directe Versuche ausgeführt.

Chemisch reiner kohlensaurer Kalk, erhalten durch Fällung von Chlorcalcium mit kohlensaurem Ammoniak, verlor im lufttrockenen Zustande gewogen beim Glühen in angegebener Weise nach einer Viertelstunde 3,2 Proc.; bei fernerem zweistündigem Erhitzen hatte keine weitere Abnahme stattgefunden. Stabilität trat also wenigstens ein. Um mich nochmals zu überzeugen ob dieser bei der schwachen Glühhitze unveränderliche Rückstand wirklich nur neutrales Carbonat sey, führte ich damit noch eine Kohlensäurebestimmung aus. Ein Grm. ergab dabei 0,436 Grm. Kohlensäure, also 43,6 statt der verlangten 44 Procente, welche geringe Abweichung vom Zuverlässigkeitsgrade der Methode aus zu beurtheilen ist.

Von diesem kohlensauren Kalk wurden nun 0,5 Grm. mit der gleichen Gewichtsmenge reiner frisch ausgeglühter Kieselsäure innig gemischt und das Gemenge alsdann wieder wie oben erhitzt.

Der Betrag der ausgetriebenen Kohlensäure ergab sich hierbei bezogen auf 100 Gewichtstheile in dem Gemenge vorhandenen kohlensauren Kalkes, resp. Kohlensäure:

Nach	¼ Stunde	2,6 Procent des	5,9 Procent der
„	½ „	3,4 kohlensauren	7,7 Kohlensäure.
„	1 „	4,2 Kalkes.	9,5
„	1½ „	4,8	10,5
„	2 „	5,4	12,3

Im Rückstande wurde wieder die noch vorhandene Kohlensäure bestimmt, und ergaben sich dafür 38,00 Procent des anfänglich vorhandenen kohlensauren Kalkes. Diese mit dem letzten zugehörigen Werthe der obigen Zusammenstellung vereinigt, gibt als Controlziffer den Kohlensäuregehalt im angewandten Kalkcarbonat zu 5,4 + 38 = 43,4 statt 44 Procenten, welche die Rechnung verlangen würde, und 43,6 des zuvor durch den Versuch gefundenen Werthes dafür.

In einem anderen Versuche mischte ich Kieselsäure und kohlensauren

Digitized by Google

Kalk ohne dieselben zuvor ausgeglüht zu haben, also mitsammt ihrer hygroskopischen Feuchtigkeit gewogen, da ja im Mergel auch immer noch ein geringer Wasserrückhalt zugegen ist.

In einer Parallelprobe hatte die verwandte Kieselsäure einen Wassergehalt von 10,4 Procenten, der kohlensaure Kalk wie oben 3,2 Proc. ergeben.

Ein Gramm des Gemenges von beiden Substanzen zeigte nun unter den bekannten Umständen folgenden Verlust an Kohlensäure, nach Abzug des Wassergehaltes:

Nach	½	Stunde	0,4		0,9
„	1	„	2,4		5,4
„	1½	„	3,4		7,8
„	2	„	5,4		12,5
„	2½	„	6,4		14,5
„	3	„	7,8		17,7
„	3½	„	9,4		21,4
„	4	„	10,2		23,2
„	4½	„	10,6		24,1

von 100 Gewichtstheilen kohlensaurem Kalk im Gemisch. — von 100 Gewichtstheilen im Gemisch enthaltener Kohlensäure.

Es war hier also bereits nahe der vierte Theil der überhaupt vor dem Glühen vorhandenen Kohlensäure entwichen.

Auch in dem Glührückstand von diesem Versuche wurde zur Controlle die Bestimmung der darin verbliebenen Kohlensäure ausgeführt. Dieselbe fiel indeß etwas geringer aus, als die Gewichtsabnahme der Mischung von kohlensaurem Kalk und Kieselsäure erwarten ließ. Es rührt dieses wohl von einer bereits weiter vorangeschrittenen Verfrittung des gebildeten Kalksilicates her, welche sich einer vollkommenen Zersetzung durch die Salpetersäure einigermaßen widersetzte.

Ich erhielt nämlich aus dem Rückstande nur 0,152 Grm. Kohlensäure. Berücksichtigt man nun, daß in dem Gemische 0,500 Gramme lufttrockenen kohlensauren Kalkes mit 3,2 Procenten desselben an hygroskopischer Feuchtigkeit, entsprechend also 0,016 Grm., enthalten waren, und außerdem die gleiche Menge der Kieselsäure noch 0,052 Grm. Wasser, entsprechend 10,4 Procenten der Kieselsäure, dem Gemische zugeführt wurden, also der Wassergehalt im Ganzen 0,052 + 0,016 = 0,068 betrug, so bleibt, da die Gesammtabnahme beim Glühen in Folge des entwichenen Wassers und eines Theiles der Kohlensäure sich auf 0,121 Grm. belief, für die entwichene Kohlensäure allein 0,121 — 0,068 = 0,053 Grm. Im Rückstande wurden bei der Bestimmung nun noch 0,152 Grm. Kohlensäure gefunden, und diese mit der entwichenen vereinigt gibt 0,053 + 0,152 = 0,205 Gesammtkohlensäure, welche von 0,500 — 0,016 = 0,484 Grm. reinem kohlensauren Kalk herstammte. Von 100 Ge-

Digitized by Google

wichtstheilen des letzteren erhielten wir also $\frac{100 \cdot 205}{484} = 42{,}36$ Proc., während 44 Proc. verlangt werden. Diese Abweichung ist abermals viel beträchtlicher als die durch die gewöhnlichen Fehlerquellen der Methode und muß wohl wieder als eine Folge der bereits weiter ausgebildeten Verfrittung angesehen werden.

Ein zweiter Versuch mit denselben Materialien ergab folgende Werthe für die beim schwachen Glühen in bekannter Weise ausgetriebene Kohlensäure:

Nach 1 Stunde	verloren 100 Gewichtstheile kohlensaurer Kalk an Kohlensäure:	3,7	oder von 100 Gewichtstheilen Kohlensäure in der Mischung entwichen:	8,4
„ 2 Stunden		5,8		13,2
„ 3 „		7,6		17,2
„ 4 „		8,1		18,4
„ 5 „		8,5		19,3
„ 6 „		9,1		20,7
„ 7 „		10,3		23,4

Auch hier ließ die Bestimmung der Kohlensäure einen namhaft niedrigeren Werth finden als die Synthese verlangte, indem sich derselbe analog der vorigen Deduction zu 42,6 Procenten ergab.

Als Beleg wie rasch sich die Kohlensäureausgabe bei höherer Temperatur steigert, mag noch dienen, daß eine ganz gleiche Probe, über dem Bunsen'schen Gasbrenner geglüht, nach einer Stunde bereits 50 Procente, nach zwei Stunden 57,8 Procente der im Gemenge vorhandenen Kohlensäure ausgegeben hatte.

Das Entweichen der Kohlensäure mußte offenbar mit einer Silicatbildung zusammenhängen, da der reine kohlensaure Kalk, wie angegeben, bei der Temperatur, welcher die Probe ausgesetzt wurde, unveränderlich ist, wenn man in diesem Verhalten nicht etwa ein entferntes Analogon zu dem bekannten Einfluß, den ein Braunstein- oder Eisenoxydzusatz zum chlorsauren Kali bei der Sauerstoffbereitung ausübt, erblicken wollte.

Die bei diesen Operationen aufgeschlossene Kieselsäure war beträchtlicher als man vermuthen sollte. Wurde der Glührückstand mit verdünnter Salzsäure behandelt und filtrirt, so fanden sich im Filtrate, gemäß der Abscheidung durch Eindampfen u. s. w. (in gewöhnlicher Weise) Kieselsäuremengen, welche auf ein Aequivalent entwickelter Kohlensäure zwischen ein Viertel und ein Fünftel Aequivalent betrugen. Dieser Umstand dürfte namentlich für die Theorie des Cementes von Wichtigkeit seyn. Es hatten vier bis fünf Aequivalente Kalk ein Aequiv. Kieselsäure in schwacher Salzsäure löslich gemacht.

Schließlich will ich noch die Gesammtzusammensetzung des für die obigen Versuche benutzten Mergels anführen, welche nach übrigens be-

Digitized by Google

kannter Methode ermittelt wurde. Für die Bestimmung der Alkalien wurde nach Wöhler der Mergel einfach durch starkes Glühen aufgeschlossen u. s. w.; die Alkalien wurden durch Ermittelung des Schwefelsäuregehaltes in dem eventuellen Gemenge der Sulfate bestimmt; die erhaltene Schwefelsäure entsprach indeß genau der von reinem Kali beanspruchten und es war also kein Natron vorhanden. Hundert Gewichtstheile lufttrockenen Mergels enthielten:

Kalk	36,84
Kohlensäure	28,50
Kieselsäure	23,24
Thonerde	4,30
Eisenoxyd	1,14
Magnesia	0,96
Kali	1,48
Wasser, im Exsiccator	1,00
„ bei 110° C.	0,83
„ beim Glühen	0,62
	98,91

Hiervon waren 29,16 Procente in zehnprocentiger Salzsäure (1,048 spec. Gewicht) unlöslich.

LVIII.

Ueber die Bestimmung der Schwefelsäure auf volumetrischem Wege; von Dr. Ad. Clemm.

Wohl die beiden vorzüglichsten volumetrischen Methoden, welche zur Bestimmung der Schwefelsäure neben der Gewichtsanalyse im Gebrauch sind, sind die von N. Wildenstein und die von Carl Mohr. Erstere beruht darauf, daß man durch eine Chlorbariumlösung von bekanntem Gehalte die Schwefelsäure ausfällt, bis kein Niederschlag mehr entsteht, und aus der verbrauchten Anzahl Kubikcentimeter der Chlorbariumlösung die Schwefelsäure berechnet. Da der Punkt, wo die vollständige Ausfällung stattgefunden hat, nur äußerst schwierig zu erkennen ist, so beschreibt Wildenstein ein sogen. Heberfilter, mittelst dessen man kleine Proben abfiltriren und mit der titrirten Chlorbariumlösung versetzen soll, um diesen Punkt genau zu treffen. Die Methode, nach der vorgeschriebenen Weise ausgeführt, hat jedoch mannichfache Umständlichkeiten

Digitized by Google

und nimmt für eine Bestimmung beinahe eine halbe Stunde Zeit in Anspruch.

In einigen Fabriken ist dieses Verfahren seinem Princip nach gebräuchlich, doch zur schnelleren Ausführbarkeit etwas modificirt. Die verdünnte, mit Salzsäure übersättigte Lösung wird in einer Porzellanschale zum Kochen erhitzt und mit titrirter Chlorbariumlösung so lange versetzt, bis kein Niederschlag mehr entsteht. Man erkennt diesen Punkt, indem man ein kleines Filterchen in die Lösung taucht, zwei Tropfen auf eine Glasplatte mit dunklem Untergrund fallen läßt und dann zu dem einen Tropfen Chlorbarium und zu dem anderen einen Tropfen Schwefelsäure zusetzt. Entsteht in dem mit Chlorbarium versetzten Tropfen ein Niederschlag, so ist noch Schwefelsäure vorhanden, entsteht in dem mit Schwefelsäure versetzten ein Niederschlag, so ist bereits Chlorbarium im Ueberschuß zugesetzt. Wenn auch die Methode ziemlich schnell ausführbar ist, so kann sie doch aus leicht zu ersehenden Gründen keinen Anspruch auf große Genauigkeit machen.

Weit genauer ist die von Carl Mohr angegebene Methode. Sie beruht darauf, daß man die Schwefelsäure als schwefelsauren Baryt durch überschüssige titrirte Chlorbariumlösung fällt, den Ueberschuß dieser mit kohlensaurem Natron oder kohlensaurem Ammoniak wegnimmt, den gefällten kohlensauren Baryt mit Normalsalpetersäure löst und mit Normalalkali zurückgeht. Aus der so gefundenen Menge kohlensauren Barysts läßt sich die durch Schwefelsäure zersetzte Menge Chlorbarium und somit die Schwefelsäure selbst leicht berechnen. Arbeitet man mit Normallösungen, so ist die Rechnung sehr vereinfacht.

Ich gehe nun in meiner Verfahrungsweise, welche eine doppelte Restanalyse genannt werden kann, noch einen Schritt weiter, indem ich den Ueberschuß des Chlorbariums durch kohlensaures Alkali von bekanntem Gehalt wegnehme und den Rest dieses titrire. Meine Methode ist also kurz folgende: Die Lösung wird mit Lackmustinctur versetzt und genau neutralisirt, sodann durch titrirte Chlorbariumlösung im Ueberschuß alle Schwefelsäure als schwefelsaurer Baryt gefällt, hierauf titrirtes kohlensaures Natron zugesetzt (sehr passend eine dem angewendeten Chlorbarium aequivalente Menge), um allen Baryt zu fällen und endlich der Ueberschuß des kohlensauren Natrons mit Schwefelsäure titrirt. Es bildet sich bei den verschiedenen Umsetzungen kein lösliches Salz, welches auf die Lackmustinctur farbenverändernd einwirkte. In solchen Salzen, deren Basen durch kohlensaures Natron gefällt werden, wird diese Fällung zuerst vorgenommen. Das Filtrat, welches nun die Schwefelsäure an Natron gebunden enthält, wird neutralisirt und nach Angabe weiter behandelt.

Digitized by Google

Daß die Methode bei Anwesenheit von Phosphorsäure, Oxalsäure und überhaupt bei Gegenwart von Säuren, welche in neutraler Lösung Barytsalze fällen, nicht anwendbar ist, bedarf kaum der Erwähnung.

Die erforderlichen Lösungen zur Ausführung der Analyse sind $^1/_2$ normale Chlorbariumlösung, enthaltend 52 Grm. Chlorbarium im Liter, $^1/_2$ normale kohlensaure Natronlösung, enthaltend 26,5 Grm. kohlensaures Natron im Liter, $^1/_2$ normale Schwefelsäure, enthaltend 20 Grm. wasserfreie Schwefelsäure im Liter. Zur Bestimmung sehr kleiner Mengen von Schwefelsäure mögen verdünntere Lösungen noch geeigneter seyn. Die Lösungen sind so gestellt, daß sich dieselben Tropfen für Tropfen entsprechen.

1 K. C. der Chlorbariumlösung wird genau von 1 K. C. des kohlensauren Natrons zersetzt und 1 K. C. des kohlensauren Natrons von 1 K. C. Schwefelsäure genau neutralisirt. Angenommen also, man habe zu der neutralisirten Lösung 20 K. C. Chlorbarium gesetzt, so würden, wenn keine Schwefelsäure vorhanden wäre, die hierauf zugesetzten 20 K. C. kohlensaures Natron zur Zerlegung in kohlensauren Baryt und Chlornatrium genau verbraucht werden. Es würde somit im Filtrat der erste Tropfen Schwefelsäure die Röthung der Lackmustinctur hervorbringen. Ist jedoch ein Theil des Chlorbariums durch vorhandenes Schwefelsäuresalz zersetzt worden, so werde ich genau so viele K. C. kohlensauren Natrons in Ueberschuß haben als K. C. der Chlorbariumlösung durch das Schwefelsäuresalz vorher zerlegt worden sind. Um diese Menge zu erfahren, titrire ich einfach den Ueberschuß des kohlensauren Natrons mit der aequivalenten $^1/_2$ normalen Schwefelsäure. Gesetzt, es seyen 6 K. C. von den zugefügten 20 K. C. Chlorbarium durch Schwefelsäuresalz zerlegt worden, so werde ich auf Zusatz von 20 K. C. kohlensauren Natrons natürlicher Weise 6 K. C. desselben im Ueberschuß haben, welche wiederum zur Neutralisation 6 K. C. der Schwefelsäure brauchen. Ein Beispiel wird dieß vollständig klar machen. Ich löste 0,5 Grm. reines schwefelsaures Natron in einem 200 K. C. fassenden Kölbchen. Neutralisation war hierbei natürlich nicht nöthig und ich setzte sofort 20 K. C. des $^1/_2$ normalen Chlorbariums zu, hierauf 20 K. C. des $^1/_2$ normalen kohlensauren Natrons, füllte bis zur Marke mit Wasser, schüttelte gut um und filtrirte sofort in ein Kölbchen, welches die Hälfte, d. i. 100 K. C. faßte. Dieses Filtrat titrirte ich mit $^1/_2$ normaler Schwefelsäure und brauchte dazu 7,0 K. C. Da ich aber von den 200 K. C. nur die Hälfte zum Titriren nahm, so muß ich natürlich die 7 K. C. erdoppeln, d. i. 14,0 K. C. entsprechend 0,28 Schwefelsäure; die berechnete Menge in 0,5 Grm. schwefelsaurem Natron ist 0,282.

Digitized by Google

Der Vortheil dieses Verfahrens vor der Mohr'schen Methode besteht darin, daß ich den gefällten kohlensauren und schwefelsauren Baryt nicht auszuwaschen habe, was immer langwierig ist, da die letzten Spuren kohlensauren Alkalis lebhaft zurückgehalten werden. Man umgeht dieß einfach dadurch, daß man die Hälfte der Flüssigkeit abfiltrirt. Mohr hat den Niederschlag weiter zu behandeln, ich dagegen das Filtrat. Man kann daher auch ebensowohl einen geringeren Bruchtheil als die Hälfte des Filtrates mit der Pipette herausnehmen, titriren und auf die ganze Menge berechnen. Ferner ist nicht in einer durch suspendirten schwefelsauren Baryt getrübten Flüssigkeit zu titriren, was die Erkennung der Farbe bei einigermaßen erheblicher Menge immerhin beeinträchtigt.

Ich will nicht versäumen, zu gleicher Zeit hier einige Bedenken zu besprechen, welche dem Chemiker bei Prüfung meiner Methode aufstoßen können. Als ein solches will ich zunächst die mögliche Umsetzung des gefällten schwefelsauren Baryts mit kohlensaurem Natron anführen. Mohr hat gerade um dieser Fehlerquelle vorzubeugen, die Anwendung des kohlensauren Ammoniaks statt kohlensauren Natrons empfohlen. Meine Versuche haben mir jedoch gezeigt, daß der hieraus entspringende Fehler, im Falle eine solche Umsetzung überhaupt stattfindet, so gering ist, daß derselbe, namentlich wenn man rasch arbeitet, ganz vernachlässigt werden kann. Ich habe mein Filtrat, nach dem Uebersättigen mit Salzsäure, mit Chlorbarium sehr häufig auf schwefelsaures Natron geprüft, jedoch nie solches gefunden.

Ferner ist zu bedenken, in wie weit die Nichtberücksichtigung des Volums des Niederschlages einen Einfluß auf das Resultat ausübt. Es kann hieraus allerdings eine Fehlerquelle entspringen, welche man jedoch auf eine bei der Analyse des gebrannten Kieses weiter unten zu besprechende Weise verhüten kann. Hat man mit kleinen Mengen eines Sulphats zu thun, was sich bei häufig wiederkehrenden Analysen immer erreichen läßt, so entspringt ein ganz zu vernachlässigender Fehler, wie mir wiederholte Versuche gezeigt haben.

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, daß man die Normallösungen genau zu prüfen hat, so zuerst, ob das kohlensaure Natron und die Schwefelsäure sich genau sättigen. Ist dieß der Fall, so nehme man eine beliebige Menge Chlorbariumlösung, füge etwas kohlensaures Natron im Ueberschuß zu, titrire diesen Ueberschuß mit Schwefelsäure und sehe zu, ob das gefundene Resultat mit dem berechneten stimmt. Eine Correction läßt sich, wenn nöthig, dann leicht anbringen.

Ueber die Anwendbarkeit meines Verfahrens für technische Zwecke, wozu ich es als sehr rasch ausführbar und dabei hinreichend genau

Digitized by Google

vorzugsweise empfehle, habe ich mit Herrn Dr. G. Lunge viele Versuche gemacht und mag speciell für die in Sodafabriken vorkommenden Arbeiten Folgendes von uns gesagt seyn.

Für die Analyse der Rohsodalauge (tank liquors) verwenden wir stets dieselbe Probe zur Schwefelsäurebestimmung, welche wir schon zur Alkalinitätsbestimmung benutzt haben. Diese letztere wird natürlich dann mit Normalsalpetersäure oder Normalsalzsäure ausgeführt. Zu der so neutralisirten Flüssigkeit wird sofort Chlorbarium und die aequivalente Menge kohlensaures Natron zugesetzt, filtrirt und 50 K. C. des Filtrates mit Schwefelsäure titrirt. Dasselbe gilt von der Analyse der Soda-Brode (black balls). (Hinsichtlich der Bestimmung des Schwefelnatriums in denselben vergleiche man Dr. Lunge's Abhandlung „über die analytischen Arbeiten in Sodafabriken" in diesem Journal Bd. CLXXXVI S. 205.) — Man könnte hier den Einwurf erheben, daß der Gehalt an Kieselsäure, welche in kleiner Menge gelöst bleibt, auf das Resultat nachtheilig einwirken könne. Dr. Lunge hatte eine 7 bis 8 Proc. Kieselsäure enthaltende Soda als Probe erhalten, worin er die Schwefelsäure auf gewichtsanalytischem und volumetrischem Wege bestimmte. Beide Analysen stimmten vollkommen überein. Erst beim letzten Austitriren des kohlensauren Natrons schied sich Kieselsäure, welche gelöst gewesen war, langsam ab.

Was die Bestimmung des Schwefels in den Kiesen und insbesondere in den abgerösteten Kiesen betrifft, so läßt sich auch hierzu die Methode sehr wohl anwenden. Nachdem man mit Salpetersalzsäure aufgeschlossen und gelöst hat, übersättigt man sofort, ohne vom Rückstand abzufiltriren, mit reinem kohlensauren Natron oder mit schwefelsäurefreier Natronlauge bis alles Eisen ꝛc. ausgefällt ist, füllt mit heißem Wasser bis zur Marke 200 auf, läßt absitzen und filtrirt dann die Hälfte ab. Dieses Filtrat wird sorgfältig neutralisirt und dann mit dieser Lösung wie gewöhnlich weiter verfahren. Bei einer solchen Kiesanalyse (namentlich beim gebrannten Kies) kommt das Volum des ersten Niederschlages, des Eisenoxydhydrates, in Betracht. Wenn man bei den Analysen stets die gleiche Menge der zu untersuchenden Substanz nimmt, z. B. ½ Grm. frischen Kieses, was hierzu vollkommen ausreicht und 1 bis 2 Grm. gebrannten Kieses, so wird man auch bei den Ausfällungen des Eisens immer dasselbe Volum für diesen Niederschlag in Ansatz zu bringen haben. Eine Differenz von selbst 10 Proc. Eisen macht im Volum des trockenen Niederschlages keinen merklichen Unterschied. Nimmt man sich daher einmal die Mühe, den ganzen Eisenniederschlag auszuwaschen und zu trocknen, und das Volum desselben dann zu bestimmen, so kann man dasselbe

Digitized by Google

stets als richtig ansehen. Man fülle das 200 K. C. fassende Kölbchen mit Wasser bis zur Marke, werfe den scharf getrockneten Niederschlag hinein und markire sich für beide Fälle, für frischen und gebrannten Kies, wie hoch die Flüssigkeit steigt, und fülle dann immer soweit auf. Die auf solche Weise erhaltenen Resultate zeigten stets gute Uebereinstimmung.

Um zu sehen, ob bei der Fällung des Eisens durch kohlensaures Natron nicht auch basisches Sulphat gefällt werde, nahm ich eine und dieselbe Flüssigkeit zur Gewichtsbestimmung und zur volumetrischen Bestimmung. Die Resultate waren der Art, daß das Eintreten dieses, von vornherein schon unwahrscheinlichen Falles nicht angenommen werden darf.

LIX.

Versuche, die directe Zersetzung des Schwefelcalciums resp. der Sodarückstände mit Manganchlorür betreffend; von Dr. E. Richters, Chemiker an der Bergschule zu Waldenburg.

Als Nachtrag zu den in den beiden vorhergehenden Heften dieses Journals S. 60 und S. 133 veröffentlichten Abhandlungen werde ich im Folgenden einige Versuche mittheilen, welche die directe Zersetzung der Sodarückstände mit Manganlauge bezwecken. — Die Versuche sind keineswegs als abgeschlossen zu betrachten; auch fehlt es mir gegenwärtig an Zeit und Gelegenheit dieselben weiter fortzuführen. Bei dem großen Interesse aber, welchem das Bestreben, die Rückstände der Chlorkalk- und Sodafabriken auf möglichst ökonomische Weise aufzuarbeiten, allerorten begegnet, und in der Voraussicht, daß jene Bestrebungen, trotz der glänzenden Resultate, welche durch die Bemühungen Hofmann's, Schaffner's u. A. erzielt wurden, wohl kaum schon ihren Abschluß gefunden haben, dürften die Versuche, so unfertig sie in ihren Ergebnissen seyn mögen, und obwohl sie nur zu den für die Praxis gewöhnlich nicht als maßgebend angesehenen sogen. Laboratoriumversuchen gehören, immerhin der Mittheilung werth erscheinen.

Würde sich die vollständige Zersetzung der Sodarückstände durch Manganchlorür erreichen lassen, so müßten die resultirenden Producte einerseits aus Manganoxydoxydul und Schwefel, denen etwa 18—20 Proc. kohlensaurer Kalk beigemengt wären, und andererseits aus einer

Digitized by Google

ohne Nachtheil zu beseitigenden Lösung von Chlorcalcium bestehen. Aus dem ersten Gemenge den Schwefel durch CS^2 zu extrahiren und den Rückstand behufs Gewinnung eines sauerstoffreicheren Manganoxydes durch Salpetersäure höher zu oxydiren, würde die Anwesenheit des kohlensauren Kalkes und der dadurch bedingte eventuelle Verlust an Salpetersäure verbieten.

Wollte man aber das Gemenge abrösten, so würde ein Theil des Schwefels verbrennen und als SO^2 in den Bleikammern zur Verwerthung gelangen können, während das Röstgut, mit Wasser behandelt, an dieses den größten Theil seines Mangans als schwefelsaures Salz abgeben würde, welches auf bekannte Weise mit salpetersaurem Natron weiter verarbeitet werden könnte. Ich muß indessen bemerken, daß *Versuche* in dieser Richtung nicht angestellt wurden und kann daher das Gesagte nur die Bedeutung eines vielleicht der Erwägung und näheren Prüfung werthen Vorschlages in Anspruch nehmen. Bei den mitzutheilenden Versuchen wurde nur die Zersetzbarkeit des Schwefelcalciums resp. der Sodarückstände mit Manganchlorür in's Auge gefaßt. — Als Material diente mir:

a) Eine Lösung von reinem Manganchlorür, welche in 100 Kubikcentimeter 6,823 Grm. MnCl enthielt, mithin etwas verdünnter war, als es die rohen Manganlaugen wohl durchschnittlich zu seyn pflegen; es wurde eben Rücksicht darauf genommen, daß eventuell nicht die trockenen, sondern die *feuchten*, eine große Menge Wasser enthaltenden Sodarückstände zur Verwendung gelangen würden.

b) Ein durch Glühen von reinem schwefelsauren Kalk mit Kienruß bereitetes Schwefelcalcium mit 86,5 Proc. CaS.

c) Die in der ersten Abhandlung sub a) erwähnten trockenen Sodarückstände; ich habe dabei zu bemerken, daß ich zur Zeit als die Versuche ausgeführt wurden, sämmtlichen als Sulfuret vorhandenen Schwefel als CaS, das Eisen aber als *Oxyd* in Rechnung gebracht hatte, während in der erwähnten Zusammenstellung letzteres, jedenfalls richtiger, als *Sulfuret* aufgeführt ist. Berechnet man, wie zuerst eben angegeben, so beträgt der Gehalt der trockenen Rückstände an hier in Betracht kommendem Schwefelcalcium 39,16 Proc., an Kalk 5,30 Proc., statt 37,62 resp. 6,49 Proc.[67]

Weder die Rückstände, noch das erwähnte Schwefelcalcium wurden durch eine Manganchlorürflüssigkeit von obiger Concentration bei gewöhn-

[67] Man vergl. in *diesem* Bande S. 61 (erstes Aprilheft 1869).

licher Temperatur zersetzt. Sie behielten ihre grauweiße Farbe unverändert bei, und der Mangangehalt der Flüssigkeit nahm nicht ab. Aber schon bei gelindem Erwärmen gab sich die beginnende Zersetzung durch die Bildung von Schwefelmangan, welches dem auf dem Boden des Zersetzungsgefäßes liegenden Pulver eine röthliche Färbung ertheilte, zu erkennen. Bei neun verschiedenen Versuchen gelang es mir indessen nur zweimal eine vollständige Zersetzung des Schwefelcalciums zu Wege zu bringen. In allen übrigen Fällen enthielt der Rückstand stets unzersetztes CaS; ein Gehalt an diesem zeigte sich deutlich beim Auswaschen mit heißem Wasser. Die abfließende Flüssigkeit färbte sich in diesem Falle in Folge der Bildung einer geringen Menge von Polysulfuret gelblich, reagirte alkalisch und trübte Eisen-, Zink- oder Manganlösungen durch Fällung der entsprechenden Sulfurete. — Aber auch bei vollständiger Zersetzung des sämmtlichen Schwefelcalciums, und wenn auf 1 Aequivalent desselben 1 Aequiv. MnCl angewandt wurde, enthielt die Flüssigkeit immer noch Mangan; jedenfalls weil sich ein Theil des gebildeten Schwefelmangans, oder, was auf dasselbe hinausläuft, ein Theil des Schwefelcalciums während der Operation selbst oxydirte und in Lösung gieng, resp. sich der Einwirkung entzog. Uebrigens zeigte sich, daß nicht nur das Schwefelcalcium der Rückstände, sondern auch der als Oxysulfuret vorhandene Kalk derselben, wie übrigens wohl von vornherein zu erwarten war, an der Zersetzung des Manganchlorürs theilnahm. Nachfolgend will ich die Versuche kurz anführen, und bemerken, daß bei Bestimmung des unzersetzten, in Lösung verbliebenen Mangans, letzteres als Sulfuret gefällt, dieses mit Schwefel im Wasserstoffstrome geglüht und als MnS gewogen wurde.

I. 50 K. C. Manganchlorürlösung wurden mit 2,251 Grm. des erwähnten Schwefelcalciums (CaS = MnCl) 1 Stunde lang im Dampfbade digerirt. Bei nicht vollständig erfolgter Zersetzung des Schwefelcalciums waren 71,36 Proc. des angewandten Mangans zersetzt worden.

II. 100 K. C. Manganchlorürflüssigkeit wurden mit 2,251 Grm. des Schwefelcalciums (CaS = 2MnCl) wie vorhin behandelt. Von der angewandten Manganmenge konnte günstigsten Falles nur die Hälfte = 3,4115 Grm. zersetzt werden, von letzterer wurden aber nur 2,640 Grm. = 77,38 Proc. gefällt.

III. 50 K. C. Manganlösung wurden mit 2,251 Grm. des Schwefelcalciums 10 Stunden lang wie vorhin digerirt. Die Zersetzung des Schwefelcalciums war vollständig erfolgt; vom Mangan waren 91,73 Proc. gefällt worden.

Digitized by Google

Das abfiltrirte Schwefelmangan u. s. w. ließ ich auf den Filtern trocknen; nach 24 Stunden entwickelten I und II bei Behandlung mit Säure noch reichlich Schwefelwasserstoff (in Folge des beigemengten Schwefelcalciums, welches sich der Zersetzung entzogen hatte?), III nicht mehr. Alle drei gaben an Schwefelkohlenstoff Schwefel in bedeutender Menge ab.

IV. 50 K. C. Manganlösung wurden mit 4,97 Grm. der Sodarückstände ($CaS = MnCl$) 8 Stunden im Wasserbade digerirt. Bei nicht vollständig erfolgter Zersetzung des Schwefelcalciums waren 93,64 Proc. des angewandten Mangans gefällt worden.

V. 50 K. C. Manganlösung wurden mit 4,234 Grm. Sodarückstand ($CaS + CaO = MnCl$) sechs Stunden lang digerirt. Zersetzung des Schwefelcalciums unvollständig; 76,89 Proc. des angewandten Mangans gefällt.

VI. Der Versuch wurde mit derselben Menge Substanz wie sub V, jedoch mit dem Unterschiede wiederholt, daß statt 6 Stunden 12 Stunden lang, also während einer doppelt so langen Zeit digerirt wurde. Die Zersetzung des Schwefelcalciums war eine vollständige; vom Mangan wurden 91,19 Proc. gefällt. Das Filtrat sowohl wie der abfiltrirte Rückstand wurden weiter untersucht. Ersteres enthielt 1,585 Grm. Kalk und 0,1717 Grm. Schwefel (als SO^3 mit wenig S^2O^2). Nimmt man an, daß sämmtliches Calcium, welches in den angewandten 4,234 Grm. Sodarückstand als CaS; CaO,S^2O^2; CaO,SO^2; CaO,SO^3 und CaO enthalten war, in Lösung gegangen, so verlangt die Rechnung 1,6008 Grm. statt der gefundenen 1,585 Grm., ein Beweis daß auch der als Calciumoxysulfuret vorhandene Kalk an der Zersetzung des Mangans theilgenommen hat. — Gewicht des lufttrockenen Rückstandes nach der Oxydation an der Luft 5,362 Grm. Derselbe gab bei Behandlung mit Säure keine Reaction auf Schwefelwasserstoff; der wässerige Auszug entfärbte Jodlösung nicht (keine S^2O^2). 2 Grm. wurden mit Wasser ausgewaschen und das Filtrat mit Chlorbaryum gefällt. $BaO,SO^3 = 0{,}155$ Grm. $= 0{,}0573$ Grm. S auf obige 5,362 Grm. berechnet. Der mit Wasser ausgewaschene Rückstand gab an Schwefelkohlenstoff 0,1985 Grm. Schwefel ab $= 0{,}5321$ Grm. auf das Gesammtgewicht des oxydirten Rückstandes berechnet. Da in 4,234 Grm. des Sodarückstandes 1,658 $CaS = 0{,}737$ Grm. S enthalten waren, so wurden also von letzterer Menge 72,19 Proc. als freier, durch CS^2 extrahirbarer Schwefel erhalten.

Digitized by Google

Vergleichende Zusammmenstellung.

4,234 Grm. Sodarückstände enthalten Schwefel:		Bei dem beschriebenen Versuche befanden sich:	
0,737 Grm.	als CaS	a) im ursprünglichen Filtrat als SO^3 und S^2O^2	0,1717 Grm. S
0,048 „	„ CaO, S^2O^2	b) als Schwefelsäure bei der Oxydation des Rückstandes entstanden	0,0573 Grm. S
0,005 „	„ CaO, SO^2	c) aus den Rückständen durch CS^2 extrahirbar	0,5321 Grm. S
0,017 „	„ CaO, SO^3	Summa	0,7611 Grm. S
0,807 Grm.	Summa.		

Differenz mithin 0,0459 Grm.

In dem mit Schwefelkohlenstoff extrahirten Rückstand wurden CO^2, MnO und CaO bestimmt; es enthielt derselbe an MnO und CaO, CO^2 auf obige 5,362 Grm. berechnet:

1,570 Grm. MnO (gefordert 1,754 Grm., daher 0,184 Grm. als MnO, SO^3 in Lösung gegangen)

0,981 „ CaO, CO^2 (die berechnete Menge, woraus sich ergibt, daß der kohlensaure Kalk an der Zersetzung des Manganchlorürs nicht theilgenommen).

VII. 150 K. C. Manganchlorürlösung wurden mit 14,93 Grm. Sodarückstand (MnCl = CaS) 10 Stunden lang im Wasserbade digerirt. Eine vollständige Zersetzung des Schwefelcalciums, welche, nachdem der Versuch VI die Theilnahme des in den Rückständen enthaltenen Kalkes an der Fällung des Mangans bewiesen hatte, übrigens nicht zu erwarten war, war nicht erfolgt. Vom Mangan waren 74,83 Proc. gefällt. Durch Digestion mit CS^2 wurden der Masse nach eingetretener Oxydation 1,006 Grm. Schwefel entzogen. Berücksichtigt man, daß von den 14,93 Grm. Rückständen nur 12,70 Grm. (= 4,974 Grm. CaS = 2,21 Grm. S) zersetzt werden konnten, so beträgt die Menge des factisch gewonnenen Schwefels 45,58 Proc. von der in 12,70 Grm. Sodarückstand als CaS enthaltenen.

VIII. 13,97 Grm. Rückstand wurden genau so behandelt wie sub VII. Zersetzung des Schwefelcalciums wie des Mangans unvollständig, von letzterem 46,75 Proc. gefällt. Die Behandlung der oxydirten Masse mit CS^2 gab 0,897 Grm. Schwefel = 40,68 Proc. von dem in 12,70 Grm. Sodarückstand als Calciumsulfuret enthaltenen.

IX. 12,70 Grm. Rückstand wurden wie bei den vorigen Versuchen behandelt (CaS + CaO = MnCl). Eine vollständige Zersetzung wäre in diesem Falle möglich gewesen; dieselbe wurde aber nicht erreicht. Von dem angewandten Mangan wurden nur 52,17 Proc. gefällt. Der durch

Digitized by Google

CS^2 aus der oxydirten Masse erhaltene Schwefel wog 1,043 Grm. = 46,35 Proc. der in 12,70 Grm. Rückstand als Sulfuret enthaltenen Menge.

Ich unterlasse es, die in Vorstehendem angeführten Thatsachen zu interpretiren. Vielleicht geben diese Mittheilungen Veranlassung, daß die Versuche von Anderen weiter fortgesetzt werden.

LX.

Ueber Kryolithglas (Hot-cast Porcelain); von H. E. Benrath, Director der Spiegelgußhütte bei Dorpat.

Durch freundliche Vermittelung des Hrn. Ingenieurs C. Nättig in New-York in den Besitz einer Probe des Productes der bedeutendsten Kryolithglas arbeitenden Hütte der American hot-cast porcelain Company, sowie des von derselben benutzten Kryoliths gelangt, habe ich dieselben näher geprüft und lasse die Ergebnisse der Untersuchung hier folgen.

Die Probe, ein gepreßter Lampenfuß, ist gleichmäßig und gut geschmolzen, milchweiß in der mittleren Schicht, opalisirend bis durchsichtig an der Außen- und Innenfläche; Härte und Widerstandsfähigkeit gegen Stoß und Schlag sind derjenigen guten Glases wenigstens gleich; der Bruch ist muschelig, mit Glasglanz; spec. Gew. = 2,471.

Bei der Analyse wurde die folgende Zusammensetzung gefunden, wobei das Natron aus dem Procentdeficit berechnet ist:

Kieselsäure	67,07
Thonerde	10,99
Eisenoxyd	1,02
Manganoxydul	1,09
Kalk	Spuren
Natron	19,83
	100,00.

Nach einer Notiz von T. Ellis[68] wird auf der angeführten amerikanischen Hütte zur Herstellung dieses Glases ein Gemenge von 1 Gewichtstheil Kryolith und 2 bis 4 Gewichtstheilen Quarzsand verschmolzen. — Der hohe Eisenoxydgehalt der untersuchten Probe, welcher übrigens chromatisch gut neutralisirt ist, bestätigt die Angabe Nättig's, daß der Sand stark eisenhaltig ist, da der Kryolith von den eingesprengten

---

[68] Polytechn. Journal, 1868, Bd. CLXXXVIII S. 340.

Digitized by Google

Eisenoxydablagerungen mechanisch befreit, kaum Spuren von Eisenverbindungen erkennen läßt.

Behufs bestimmter Einsicht in die bei Herstellung des Kryolithglases erfolgende Wechselwirkung der verwendeten Materialien und hierauf zu gründender Satzberechnung für obiges Glas wurde ein directer Schmelzversuch im Platintiegel angestellt; da ich aber voraussah, daß ein Gemenge aus 1 Thl. Kryolith und 2 Thln. Quarzsand über der Deville'schen Gebläselampe nicht in gleichmäßigen Fluß gelangen würde, wurde zunächst der Versuch mit gleichen Quantitäten beider Stoffe gemacht. Dieses Verhältniß entsprach einem Gemenge von 7 Aequiv. Kieselsäure auf 1 Aequiv. Kryolith. Bei dem Erweichen der Masse im Feuer fand eine intensive Gasentwickelung statt, und bildete dieses Gas, mit den Verbrennungsproducten des Terpenthins zusammenkommend, dicke weiße Nebel, wobei sich schwer zu entfernende Kieselsäure am Rande des Tiegels absetzte. Das Fluor des Kryoliths entwich also mit einem Theil des Siliciums der Kieselsäure in Form von Fluorsilicium. Eine vollständige Schmelzung gelang nicht, und sah ich mich daher genöthigt, wollte ich brauchbare Resultate erzielen, den Schmelzversuch im Siemens'schen Glasofen der hiesigen Hütte zu wiederholen. Da hier kein Mangel an Hitze zu befürchten war, konnte das härtere (schwerschmelzbare) Gemenge — 1 Thl. Kryolith und 2 Thle. Quarzsand — Anwendung finden, in welchem 14 Aequiv. Kieselsäure mit 1 Aequiv. Kryolith zur Wechselwirkung gelangen.

Die vorläufig noch hypothetische Zersetzungsgleichung wäre für diesen Fall:

$$\underset{\text{1 Kryolith}}{(3\,NaFl, Al^2Fl^3)} + 14\,SiO^2 = \underset{\text{Kryolithglas}}{(3\,NaO, Al^2O^3, 11\,SiO^2)} + \underset{\text{Fluorsilicium}}{3\,SiFl^2}$$

und kann das Glas mithin aufgefaßt werden als $3\,(NaO, 3\,SiO^2) + Al^2O^3, 2\,SiO^2$, d. h. als eine Lösung von Thon in Natrontrisilicat.

Die berechnete procentische Zusammensetzung wäre:

$3\,NaO$	= 93	entsprechend	19,6 Proc.
Al^2O^3	= 51,4	„	10,9 „
$11\,SiO^2$	= 330	„	69,5 „
$3\,(NaO, 3\,SiO^2) + Al^2O^3, 2\,SiO^2$	= 474,4		100,0 Proc.

Das Gemenge schmelz im Ofen leicht und läuterte vollkommen. Als der Tiegel aus dem Ofen genommen wurde, war das Glas vollkommen durchsichtig und blieb so auch, wo es, den rasch erkaltenden Wänden in dünner Schicht anhaftend, fast plötzlich abkühlte, während im

Digitized by Google

Boden des Tiegels, wo die Glasschicht etwa 5 Millimeter dick war, gleichzeitig mit dem Gestehen der Masse, von mehreren Punkten aus zunächst flammenförmig ausstrahlend, ein Milchweißwerden ausging, und endlich die ganze Schicht in Milchglas übergegangen war.

Dieses Verhalten erklärt die oben erwähnte durchsichtige Oberfläche des hot-cast porcelain. Die mit der metallenen Form in Berührung gekommene äußere Schicht wurde zu rasch abgekühlt, um zum Entglasen Zeit zu haben.

Das gewonnene Kryolithglas war im Aeußeren dem amerikanischen vollkommen ähnlich, nur blendend weiß. Spec. Gewicht = 2,373.

Die Analyse ergab die Zusammensetzung:

Kieselsäure . . .	70,01	Proc.
Thonerde . . .	10,78	„
Natron . . .	19,21	„
	100,00	Proc.

Die gefundene Zusammensetzung im Vergleich mit der oben berechneten bestätigt die Richtigkeit der letzterer zu Grunde gelegten Zersetzungsgleichung, und sie stimmt andererseits auch mit der Zusammensetzung der amerikanischen Probe so weit überein, daß das Satzverhältniß 1 Kryolith und 2 Sand zur Herstellung der letzteren benutzt seyn muß.

Bezüglich des von Ellis angegebenen Verhältnisses 1 Kryolith und 4 Sand erschienen Zweifel von vornherein gerechtfertigt. Das daraus resultirende Glas müßte 25 SiO^2 auf 3 NaO + Al^2O^3 enthalten und die procentische Zusammensetzung

Kieselsäure	83,8
Thonerde	5,8
Natron	10,4
	100,0

haben. Nun konnte Pelouze[69] schon ein aus Thonerde, Soda und Sand gewonnenes Glas der Zusammensetzung

Kieselsäure	75,0
Thonerde	7,6
Natron	17,4
	100,0

trotz 120stündiger Gluth im St. Gobain'schen Spiegelglasofen nicht vollständig lauter bekommen, und es ist daher im höchsten Grade unwahr-

69 Comptes rendus, t. LXIV p. 53; polytechn. Journal Bd. CLXXXIV S. 310.

scheinlich, daß dieß mit dem noch 9 Proc. härteren Glase in Philadelphia gelänge.

Das Weißwerden des heiß durchsichtigen Kryolithglases (mag es immerhin dem Milchglasfabrikanten nicht neu seyn) ist, so scheint es mir, theoretisch von Interesse, indem Pelouze der Thonerde eine entglasungswidrige Wirkung zuschreiben will, namentlich da sein eben angeführtes Glas sich nicht entglaste. Im vorliegenden Falle entglaste sich dagegen ein an Kieselsäure bedeutend ärmeres Glas ohne weiteres, und scheint somit auch dieser Fall dafür zu sprechen, daß es bei dieser Erscheinung auf die relativen Verhältnisse der Einzelbestandtheile weit mehr als auf die Art derselben ankommt.

Von besonderem Interesse erscheint die Fabrication des Kryolithglases aber noch wegen des bei derselben auftretenden Nebenproductes, nämlich des entweichenden Fluorsiliciums, welches allem Anscheine nach bisher unverwerthet geblieben ist. Unter den Verbindungen welche die chemische Technik sich in neuester Zeit nutzbar zu machen wußte, beginnt die Kieselfluorwasserstoffsäure oder Kieselflußsäure eine bedeutende Rolle zu spielen. So wies z. B. die letzte Pariser Welt-Ausstellung in Classe 44 Aetzkali und andere Alkalisalze auf, welche von Tessié durch Zersetzung von Staßfurter Salz mittelst Kieselflußsäure hergestellt waren. Zur Erlangung der Säure hat man sich bisher genöthigt gesehen, direct auf dieselbe zu arbeiten, so z. B. in Großbliters dorf bei Saargemunden (Moseldepartement), wo in einem Hohofen Fluorsilicium durch Zusammenschmelzen von Flußspath, Sand und Kohle gewonnen und dann mittelst Wasser in geeigneten Condensationskammern zersetzt wird. (Dieses Verfahren war in Classe 51 ausgestellt.)

Wie oben erwähnt, tritt das Fluorsilicium bei dem Kryolithschmelzen als Nebenproduct auf, welches leicht lästig werden kann; gelingt es nun dasselbe, indem man etwa in gedeckten Häfen schmilzt, abzuleiten (wozu in diesem Falle durchaus kein Saugapparat erforderlich wäre) und es in einer geeigneten Condensationskammer mit Wasser in Berührung zu bringen, so würde es sich mit demselben in Kieselflußsäure und abgeschiedene Kieselsäure nach der Gleichung $2\,SiFl^2 + 2\,HO = 2\,HFl, SiFl^2 + SiO^2$ umsetzen.

Zur Beurtheilung der auf diese Weise zu gewinnenden Quantitäten beider Säuren möge die folgende Rechnung dienen.

Ein Hafen, welcher nur einen Inhalt von 300 Pfd. Gemenge (100 Pfd. Kryolith und 200 Pfd. Sand) hat, würde 54 Proc. des Gewichtes des Kryoliths, also 54 Pfd. Fluor liefern, welches sich mit 20 Pfd. Silicium zu 74 Pfd. Fluorsilicium verbände. Diese würden

Digitized by Google

sich mit Wasser umsetzen in 60 Pfd. wasserfreie Kieselflußsäure und 26 Pfd. trockene gefällte Kieselsäure. Man gewänne somit 20 Proc. des verwendeten Gemenges an Kieselflußsäure, ganz abgesehen von ca. 8,5 Proc. gefällter Kieselsäure, auf deren Werth für die Fabrication von Wasserglas noch neuerdings von Gossage (dieses Journal Bd. CLXXXVI S. 245) hingewiesen worden ist.

Nach der Mittheilung von Ellis stellen sich die Kosten des Kryolithglases 10—20 Proc. höher als für gewöhnliches Flintglas, und es dürfte daher schon im Interesse weiterer Verbreitung dieses im Uebrigen vortrefflichen Productes, ein Benutzen der Fabricationsabfälle geboten seyn.

LXI.

Ueber Coupier's Verfahren zur Anilinroth-Fabrication; von Dr. Greiff.

Wegen der im Verhältniß zu früheren Methoden so glatt verlaufenden Reaction der Arsensäure auf Anilin ist es um so schwieriger, ein für die Praxis brauchbares Verfahren der Anilinroth-Darstellung aufzufinden, das bei Bequemlichkeit der Ausführung und Ergiebigkeit diejenigen Nachtheile ausschließt, welche die jetzt gebräuchliche Rothdarstellung für den Fabrikanten oft zu einer Quelle von Sorgen und Beschwerden machen.

Seit einiger Zeit macht ein von Coupier angegebenes neues Verfahren die Runde durch die technischen Zeitschriften und wird dasselbe von Schützenberger[70] warm empfohlen. Es besteht in der Einwirkung der Nitroproducte auf die Amidoverbindungen des Benzols, Toluols ꝛc. unter Zusatz von metallischem Eisen oder Eisenchlorid.

Seit dem Patente, welches im J. 1861 Laurent und Casthelaz für Erythrobenzin erhielten,[71] ist die Reaction von Nitrokörpern der Kohlenwasserstoffe auf Anilin ꝛc. vielfach versucht worden.

Bolley[72] wiederholte und variirte die in diesem Patente angegebene Methode, ohne zu günstigeren Resultaten zu gelangen.

---

70 Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXVIII p. 925; polytechn. Journal Bd. CXCI S. 479 (zweites Märzheft 1869).

71 Mitgetheilt im polytechn. Journal, 1862, Bd. CLVI S. 239.

72 Schweizerische polytechnische Zeitschrift, Bd. VIII S. 28; polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 60.

Digitized by Google

Lauth gab schon vor langer Zeit an, daß ein Gemenge von Anilin, Nitrobenzol und Zinnchlorür Roth liefere, und in neuerer Zeit hat Städeler die Einwirkung von Nitro- und Azobenzol auf salzsaures Anilin beschrieben; für die Praxis brauchbare Angaben wurden aber bis jetzt nicht gemacht.

Es liegt sehr nahe, den Sauerstoff der Nitrogruppe als Oxydationsmittel zur Rothbildung zu verwenden, und auch der Verfasser hat schon im Jahre 1865 durch Einwirkung von Nitrobenzol[73] auf Anilin, Salzsäure, Zinn, Zink und Eisen vielfach Rothschmelzen sowohl in kleineren als größeren Quantitäten dargestellt. Es wurden aber keine Resultate erhalten, welche im Stande gewesen wären, das Verfahren mit Arsensäure zu verdrängen, da die Reaction niemals ganz glatt verlief und die Reinigung des erhaltenen Farbstoffes sehr schwierig war.

Coupier's günstige Resultate sind wohl hauptsächlich dem Umstand zuzuschreiben, daß er mit nahezu chemisch reinen Substanzen arbeitete, und wie weit verschieden die Reactionen und Endproducte derselben von denjenigen der Handelswaare sind, ist jedem Fabrikanten bekannt.

Ein neues Verfahren der Rothfabrication, welches jetzt in der Praxis Eingang zu finden beansprucht, muß es ermöglichen, aus einem im Handel vorkommenden guten Rothanilin ein schönes Fuchsin darzustellen. Verlangt das Verfahren die Darstellung reiner Kohlenwasserstoffe, reiner Nitro- und Amidoproducte, so würde dadurch wenigstens in Deutschland der Stand der Anilin- und Anilinfarben-Fabrication ganz andere Verhältnisse annehmen.

Ob überhaupt die Darstellung chemisch reinen Anilins und Toluidins für den Farbenfabrikanten diejenigen Vortheile bieten würde, welche er erwartet, und ob diese Darstellung bei dem jetzigen ausgedehnten Stand der Fabrication in nächster Zeit möglich wäre, halten wir noch für sehr zweifelhaft.

Die Hauptschwierigkeit in der Rothdarstellung mittelst Nitroproducten der Kohlenwasserstoffe liegt in dem Umstand, daß bei noch so vorsichtig geleiteter Reaction eine theilweise Zersetzung derselben unter Bildung von harziger und huminartiger Substanz oder gar ein Freiwerden von sauren Dämpfen bei längerer Erwärmung eintritt. Selbst bei vollständig gereinigtem und säurefreiem Nitrobenzol treten diese Zersetzungen ein und bei Quantitäten, wie sie die Größe der heutigen Fabrication verlangt, können sie unter Umständen gefährlich werden.

---

[73] Unter Nitrobenzol und Anilin keine chemisch reinen, sondern Handelsproducte verstanden.

Digitized by Google

Eine Schmelze mit den von Coupier angegebenen Mengen wurde nach dem Erkalten sehr spröde, hinterließ einen bedeutenden unlöslichen Rückstand, und gab neben Roth viel schmutziges Violett. Die Auszüge enthielten Nitrobenzol und waren sehr schwer zu reinigen, selbst nach mehrfacher Fällung mit Alkali konnten kaum gut aussehende Krystalle erhalten werden. Eine Schmelze mit Zink statt Eisen gab etwas bessere Resultate.

Eine Erklärung der Reaction zu geben, wagen wir nicht. Das Eisen, Zink ꝛc. scheint nur prädisponirend zu wirken, und es steht keineswegs fest, ob und wie der aus dem Nitrobenzol verbleibende Rest nach Abgabe von Sauerstoff in das Rosanilinmolecül eintritt.

Versuche mit größeren Quantitäten müssen bald ergeben, ob sich auf diese Reaction ein Verfahren basiren läßt, welches in Bezug auf Quantität und Qualität des Productes den heutigen Anforderungen genügt, und ob ein Modus gefunden wird, die Nitrokörper bei der Reaction vor zu tief gehender Zersetzung zu schützen.

LXII.

Ueber die Conservirung des Weines durch Erhitzen.

Auszug eines Berichtes von de Lapparent, Director der Marinebauten, an den französischen Marine- und Colonialminister. — Aus den Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. XV p. 107; September 1868.

Am 20. Juni 1868 versammelte ich die Commission, welche vom Minister mit der Prüfung des von Pasteur zur Verhütung der Krankheiten des Weines empfohlenen Verfahrens beauftragt wurde, in einer Sitzung, deren Zweck zunächst dahin ging, von den Beobachtungen der drei nach dem südlichen Frankreich entsendeten Mitglieder Kenntniß zu nehmen und dann die dem Minister zur Genehmigung vorzulegenden Vorschläge zu erörtern. Nachdem der Gegenstand im Allgemeinen gründlich besprochen war, wurden die nachstehenden Fragen zur Discussion gebracht:

Erste Frage. — Erscheint das von Pasteur zur Verhütung der Krankheiten des Weines empfohlene Erhitzen desselben entschieden als so wirksam, daß die Anwendung dieses Verfahrens auf die für die Marine und die Colonien bestimmten Weine anzurathen ist?

Digitized by Google

Diese Frage wurde von der Commission einstimmig bejaht, und zwar auf Grund der nachstehenden Thatsachen.

1) Alle von Pasteur mit Flaschenwein angestellten, in seinem großen Werke „Etudes sur le vin" beschriebenen Versuche bejahen diese Frage. Von der Richtigkeit einiger dieser Versuche konnte sich die Commission bei Pasteur selbst überzeugen. So z. B. hatte im Jahre 1863 ein gelehrter Weinbergsbesitzer im Departement Côte-d'Or zu Marey-Monge an Pasteur eine Anzahl Flaschen gesendet, von denen Letzterer die Hälfte erhitzte, während er die andere Hälfte in ihrem normalen Zustande ließ. Im März 1868 wurde von jeder Partie eine Flasche an die Commission zur Untersuchung abgegeben und diese fand, daß der erhitzte Wein auf das Vollkommenste conservirt war, während der nicht erhitzte Wein einen sehr deutlich bitteren Geschmack hatte, welcher die specielle Krankheit ist, von der die feineren Burgunderweine heimgesucht werden. Pasteur brachte einen Tropfen dieses Weines unter das Mikroskop und zeigte den Commissionsmitgliedern den dieser Krankheit (der „amertume") eigenthümlichen Pilz.

In Pasteur's Laboratorium sah die Commission ferner eine aufrecht stehende, zu zwei Dritteln leere, bloß mit einem Korkpfropf verschlossene Flasche, auf deren Etiquette bemerkt war, daß man am 3. Juni 1865 angefangen hatte, sie zu entleeren. Der Wein, eine sehr geringe Sorte, wovon der Liter nur 45 Centimes kostet, hatte die den alten Weinen eigenthümliche Farbe angenommen, zeigte aber beim Kosten weder Säure noch Bitterkeit. Ein eben solcher nicht erhitzter Wein würde unter diesen Umständen binnen wenigen Tagen sauer geworden seyn.

2) Pasteur's Verfahren, welches er selbst nur bei Flaschenweinen angewendet hat, wird seit beinahe zwei Jahren von intelligenten Weinhändlern an verschiedenen Orten in Frankreich auch im Großen ausgeführt, namentlich in Orleans, Béziers und Narbonne. In der erstgenannten Stadt hatte die Commission Gelegenheit, den vom Weinhändler Rossignol erfundenen Apparat in Thätigkeit zu sehen, mit welchem bereits 3000 Hektoliter Wein erhitzt worden sind. Dieser Apparat [74] besteht in einem Fasse von 6 Hektoliter Inhalt; der eine Boden desselben ist durch einen Kessel von verzinntem Kupfer ersetzt, welcher in ein langes Rohr ausläuft. Der Boden des mit Wasser gefüllten Kessels ist auf einem Ofen angebracht und das Wasser gibt seine Wärme an den im Fasse enthaltenen Wein ab. Sobald das Thermometer

[74] Nach beigegebener Abbildung beschrieben im polytechn. Journal Bd. CXCI S. 75 (erstes Januarheft 1869).

Digitized by Google

die erforderliche Temperatur anzeigt, hört man auf zu feuern und zieht den Wein auf das Faß ab, in welchem er lagern und conservirt werden soll. — Ueber den Werth des Verfahrens befragt, versicherte Rossignol, seitdem er seinen Kunden erhitzten Wein liefere, sey ihm von denselben kein Vorwurf in Bezug auf die Haltbarkeit des Gewächses gemacht worden, während dergleichen Klagen früher ziemlich häufig vorgekommen seyen.

In Béziers wird das Erhitzen des Weines bei mehreren Weinbergsbesitzern und Weinhändlern mit Hülfe des eben so wirksamen als sinnreichen Apparates von Giret und Vinas in großem Maßstabe ausgeführt. Dieser Apparat besteht aus zwei Theilen, aus dem Wärmer (Calefactor) und dem Kühler (Refrigerator). Nachdem der Wein zunächst mittelst einer Druck- und Saugpumpe auf eine hinlängliche Höhe gehoben worden, tritt er unten in den Kühler, steigt in demselben bis zum obersten Theile auf und gelangt von da in den Wärmer, wo er mittelst eines Wasserbades erhitzt wird; dann fließt er in den oberen Theil des Kühlers zurück und giebt, indem er in demselben wieder nach unten tritt, einen Theil seiner Wärme an den kalten Wein ab, welcher in derselben Zeit im Kühler aufsteigt, und von dem er durch eine dünne Wand getrennt ist. Einer der Erfinder, Giret, ließ die Mitglieder der Commission Wein von seiner letzten Lese kosten, welchen er erhitzt hatte, weil er sauer zu werden drohte; dieser Wein war vollkommen trinkbar. Eine Quantität dieses Weines, welche sich beim Abziehen auf Flaschen in einer unter dem Zapfen stehenden Gilte im Verlaufe einer Woche angesammelt hat (Traufwein), erschien zwar beim Kosten selbstverständlich schaler als der im Fasse enthaltene Wein, zeigte aber keine Spur von Säure. Giret versicherte, daß dieser Wein, wenn er nicht erhitzt gewesen wäre, binnen höchstens 24 Stunden zu Essig geworden seyn würde. — Ein Kaufmann in Béziers kam auf den glücklichen Gedanken, sämmtliche Weine der Umgegend, welche eine beginnende Krankheit zeigten, aufzukaufen, sie durch Erhitzen gewissermaßen abzuschneiden und diesen erhitzten Wein mit einer bestimmten Menge von gutem Weine zu versetzen. Auf diese Weise soll er ein sehr beliebtes Getränk erzeugt, und durch den Verkauf desselben einen schönen Gewinn erzielt haben.

Diese Thatsachen bestätigen die in mehreren unserer Kriegshäfen, besonders in Brest und Rochefort, gemachten Beobachtungen, welche mittheilenswerth sind.

3) In Brest theilte eine besondere Commission ein Faß Wein von 500 Liter in zwei Theile; die eine Hälfte wurde auf 63° C. erhitzt, die andere blieb in natürlichem Zustande; jede Portion wurde in ein Faß

Digitized by Google

gefüllt und beide Fässer wurden wohl verwahrt und versiegelt an Bord des Schiffes „Jean Bart" gebracht, auf welchem sie die Campagne von 1866 mitmachten, welche zehn Monate dauerte. Nach der Rückkehr des Fahrzeuges constatirte die Commission, nachdem sie sich von der vollkommenen äußeren Unverletztheit der Fässer überzeugt hatte, Folgendes:

a. Der erhitzte Wein war klar, mild, kräftig und zeigte die den alten Weinen eigenthümliche, schöne gelbe Farbe (couleur de rancio), kurz er war vollkommen in dem Zustande, um als „gereister" Wein (vin de campagne) verkauft werden zu können.

b. Der nicht erhitzte Wein war gleichfalls klar, aber dunkler, und hatte einen adstringirenden, an das Saure streifenden Geschmack; er war zwar noch trinkbar, doch erschien es rathsam, ihn zu verbrauchen, wenn sein gänzliches Verderben verhütet werden sollte. [75]

Der zu Rochefort ausgeführte Versuch ist noch merkwürdiger und entscheidender. Zwei Flaschen von je 10 Liter Inhalt wurden mit demselben Weine zur Hälfte gefüllt, und zwar die eine mit erhitztem, die andere mit nicht erhitztem Weine. Jede Flasche wurde mit einem Korkstopfen verschlossen, durch welchen eine mit zwei Kugeln versehene Glasröhre hindurchging, mittelst deren das Innere der Flasche mit der äußeren Luft in Verbindung gesetzt wurde, ohne daß Staub eindrang. Die den erhitzten Wein enthaltende Flasche wurde in die Rocheforter Essigfabrik gebracht und darin vierzehn Tage stehen gelassen. Nach Verlauf dieser Zeit überzeugte sich die Commission, daß der Wein nicht die mindeste Veränderung erlitten hatte, worauf man auch die den nicht erhitzten Wein enthaltende Flasche in die Essigfabrik brachte und neben die erste Flasche stellte. Nach Verlauf einer Woche zeigte der nicht erhitzte Wein einen entschieden sauren Geschmack, während der erhitzte Wein noch immer unverändert war.

4) Zuletzt stellte die Commission in Orleans selbst einen Versuch mit Wein an, welcher in ihrer Gegenwart erhitzt worden war. Aus zwei Flaschen, von denen die eine erhitzten, die andere nicht erhitzten Wein derselben Sorte enthielt, wurden zwei Gläser voll ausgegossen und dann wurden die Flaschen wieder verkorkt. Nach Verlauf von drei Tagen

---

[75] Nach der Redaction dieses Berichtes, am 13. Juli 1868, hatte ich in Brest Gelegenheit, bei dem Chef des Marineverpflegungsbureau's, Lefèvre, zwei Flaschen desselben Weines selbst zu untersuchen; die eine enthielt den erhitzten Wein und die andere den nicht erhitzten. Beide Flaschen hatten, bloß mit einem Korkstopfen verschlossen, seit beinahe drei Jahren in einem Schranke gestanden. Der nicht erhitzte Wein war vollständig zu Essig geworden, der erhitzte dagegen war noch sehr trinkbar und besaß sogar einen aromatischen Geruch.

Digitized by Google

hatte sich auf dem nicht erhitzten Weine ein sehr deutlicher Schleier gebildet. Unter dem Mikroskope erkannte man, daß dieser Schleier aus Weinblumen (Mycoderma vini; fleurs de vin) bestand, welche sich jedoch bald in Essigblumen (Mycoderma aceti; fleurs de vinaigre) verwandelten. Dieser Wein wurde bald ganz ungenießbar, während der erhitzte Wein in Folge der längeren Berührung mit atmosphärischer Luft zwar etwas an Kraft und Güte verloren hat, indessen keine Spur von Säure zeigt und noch ganz trinkbar ist.

Aus dem Vorstehenden ergeben sich offenbar die großen Vorzüge des Erhitzens solcher Weine, welche nach Gegenden versendet werden sollen, wo sie in Folge der hohen Lufttemperatur, des Mangels an zweckmäßigen Aufbewahrungsräumen und an sorgfältiger Behandlung Veränderungen ausgesetzt sind, durch welche dieses edle Getränk seiner stärkenden, die Gesundheit befördernden Eigenschaften beraubt wird.

Zweite Frage. — Bis zu welchem Temperaturgrade muß der Wein erhitzt werden?

Anfangs erhitzte Pasteur den Wein auf 75° C.; indessen zeigten ihm spätere Beobachtungen, daß eine weit niedrigere Temperatur zur Erreichung des angestrebten Zweckes ausreicht. Jetzt sagt er ausdrücklich, daß man eine zwischen 55 und 60° C. liegende Temperatur einzuhalten habe.

Die Ansichten der Commission über diesen Punkt waren getheilt. Die Mehrzahl der Mitglieder war der Meinung, es sey, da eine stärkere Erhitzung als nicht nachtheilig wirkend erkannt worden, anzurathen, sich in der Nähe der oberen Temperaturgrenze zu halten, und zu bestimmen, daß die Temperatur des erhitzten Weines zwischen 55 und 60° C. betragen müsse. Die Minderzahl der Commissionsmitglieder sprach dagegen den Wunsch aus, daß die Temperatur von 55° nicht überschritten werde, einerseits damit der mit dem Erhitzen des Weines stets verbundene geringe Alkoholverlust[76] vermindert werde, andererseits damit der Wein rascher seine Normaltemperatur wieder annehmen könne. Indessen kommt auf den Grad der Erhitzung, namentlich bei ordinären Weinen, nicht viel an; bei feinen Weinen ist es nach meiner Meinung rathsam, eine Temperatur von 52° C. nicht zu überschreiten, um Alles zu vermeiden, wodurch das Bouquet des Weines vermindert werden könnte.

Dritte Frage. — Sollen die erhitzten Weine, wie es gewöhnlich geschieht, gesprittet, d. h. vor der Verladung mit 1 Procent Alkohol versetzt werden?

[76] Ein solcher Verlust findet gar nicht statt. (Anmerkung der Redaction der Annales de Chimie et de Physique.)

Digitized by Google

Das Spritten (vinage) des Weines hat nicht allein den Zweck, ihm eine größere Widerstandsfähigkeit gegen die Ursachen des Verderbens, denen er ausgesetzt ist, zu verleihen, sondern auch seine tonisirende Wirkung und seine stärkenden Eigenschaften zu erhöhen, was besonders in heißen Klimaten, wie z. B. in den französischen Colonien nöthig ist. Was die Vermehrung der Haltbarkeit anbetrifft, so versichert Pasteur, daß der Zusatz von Alkohol zur Conservirung des Weines durch das Erhitzen unnöthig wird (was auch einleuchtend ist), auf den Märkten wird jedoch verlangt, daß die zur Versteuerung gebrachten Weine mindestens 12 Proc. Alkohol enthalten, folglich müssen die für die Flotte oder für die Colonien bestimmten Weine einen Alkoholgehalt von 13 Proc. haben. Die Commission sprach einstimmig die Ansicht aus, daß ein solcher Gehalt auch für die erhitzten Weine beibehalten werden müsse; da nun dieselben beim Erhitzen ungefähr $^1/_2$ Proc. Alkohol verlieren, [77] so dürfte es angemessen seyn, sie vor der Absendung mit $1^1/_2$ Proc. Alkohol zu versetzen.

Wird der Wein auf schon gebrauchte Fässer gefüllt, so müssen dieselben selbstverständlich zur Zerstörung aller etwa an ihren inneren Wandungen entstandenen Pflanzenbildungen mit kochendem Wasser ausgebrüht, oder besser noch mit Wasserdampf gereinigt, dann ausgewässert und zuletzt geschwefelt werden. Das Schwefeln ist eine sehr wesentliche Operation, insofern die dabei entstandene Schwefligsäure sich im Weine löst und die Entwickelung von Pilzbildungen verhindert, deren Sporen mit der Luft in die Fässer eingedrungen seyn könnten, wenn in Folge der Verdampfung eines Theiles ihres Inhaltes eine Leere entstand.

Es braucht wohl kaum noch bemerkt zu werden, daß die Fässer, welche erhitzten Wein enthalten, nur mit gleichfalls erhitztem Weine aufgefüllt werden dürfen.

Vierte Frage. — Welcher Apparat soll zum Erhitzen des Weines angewendet werden?

Hinsichtlich der für die kaiserliche Marine bestimmten Weine, mit denen sich die Commission ausschließlich beschäftigte, hat der Verpflegungscommissär zu Toulon die Erklärung abgegeben, daß der anzuwendende Apparat groß genug seyn müsse, um per Arbeitstag von zehn Stunden etwa 500 Hektoliter erhitzten Wein liefern zu können.

---

[77] Es ist nicht einzusehen, wie ein solcher Verlust stattfinden kann. Er findet auch in Wirklichkeit nicht statt. Pasteur, welcher den Versuchen der Commissionen beiwohnte, hat die Weine sowohl vor als nach dem Erhitzen auf ihren Alkoholgehalt geprüft und gefunden, daß keine Spur von Alkohol verloren geht. (Anmerkung der Redaction der Annales de Chimie et de Physique.)

Digitized by Google

Von sämmtlichen Apparaten, welche die Commission in Thätigkeit gesehen hat, gestattet keiner eine solche Production. Roffignol's Apparat vermag nur 30 Hektoliter und der große Apparat von Giret und Vinas nicht mehr als 120 Hektoliter täglich zu liefern. Es müßten demnach mindestens drei der letztgenannten Apparate aufgestellt werden, was sehr unbequem und störend seyn würde. Diese Aufgabe ist aber jetzt vollständig gelöst, indem die Commission auf Anrathen des Ingenieur Brun den sinnreichen Kühlapparat von Perroy, Stabsofficier des Marine-Ingenieurcorps, welcher an Bord der Kriegsschiffe zur Erzeugung des süßen Wassers dient, in einen Weinerhitzer umwandelte.

Dieser Apparat besteht in einem flachen viereckigen Kasten, in welchem ein von Seewasser umgebenes Schlangenrohr liegt. In die eine Oeffnung des Schlangenrohres läßt man Wasserdampf eintreten, welcher sich in den Windungen condensirt und am anderen Ende als Wasser abläuft. Ersetzt man das zum Kühlen dienende Seewasser durch den zu erhitzenden Wein, so nimmt derselbe sehr bald die gewünschte Temperatur an. Ein im Beiseyn der Commission abgeführter Versuch ergab nachstehende Resultate:

Temperatur des Weines vor dem Erhitzen . . .	25° C.
„ „ „ nach „ „ . . .	55°.
Menge des per Stunde erhitzten Weines . . .	5320 Liter.
Druck des Dampfes	3 Atmosphären.
Temperatur des Dampfes	135° C.
Gewicht des per Stunde condensirten Dampfes . .	266 Kilogrm.
Temperatur des condensirten Wassers	39° C.
Anzahl der vom Weine absorbirten Wärme-Einheiten .	164920
„ „ „ Dampfe abgegebenen „ .	171836
Verlust von Wärme-Einheiten	6916
Gewicht der zur Erzeugung von 266 Kilogrm. Dampf erforderlichen Kohle	44 Kilogrm.
Preis der Kohle, die 1000 Kilogrm. zu 34 Frcs. gerechnet	1 Fr. 51,3 Cent.
„ der per Hektoliter erhitzten Weines verbrauchten Kohle	0 Fr. 2,8 Cent.

Demnach vermag der Apparat per Arbeitstag von zehn Stunden 532 Hektoliter erhitzten Wein mit einem Kostenaufwand von 5 bis 6 Centimes per Hektoliter zu liefern. Allerdings war bei diesem Versuche die anfängliche Temperatur des Weines bereits ziemlich hoch; aber bei einer definitiven Anordnung muß man die Einrichtung treffen, daß der erhitzte Wein in einen zweiten Apparat an Stelle des Dampfes tritt und einen Theil seiner Wärme an den kalten Wein abgibt, welcher dann in den ersten Apparat geleitet und in demselben fertig erhitzt wird.

Digitized by Google

Die Mehrzahl der Commissionsmitglieder spricht den Wunsch aus, daß der den Kühlapparat umgebende Kasten aus Platten von feinem Zinn oder aus verzinntem Eisenblech angefertigt werden möge; die Minderzahl ist der Ansicht, daß innen mit feinstem Zinn verzinntes Kupferblech vollständig genügen wird, um so mehr als der Apparat leicht untersucht werden kann, überdieß die ganze innere Oberfläche sich durch den Absatz des Farbstoffes aus dem Weine mit einer anhaftenden Schicht überzieht, durch welche sie von der Flüssigkeit isolirt wird. Es hatte sich die Ansicht verbreitet, daß der erhitzte Wein nur mit Silber oder Platin in Berührung kommen dürfe; indessen hat sich die Commission, namentlich in der ausgedehnten Anstalt von Privat und Thomas, von der Irrthümlichkeit dieser Ansicht überzeugt, indem dort kupferne Leitungsröhren ohne Nachtheil für den Wein in großem Maaßstabe benutzt werden, da sich die Wände dieser Röhren, wie schon erwähnt, sehr bald mit einem isolirenden Firniß überziehen. Indessen kann die Commission die Anwendung von nicht verzinntem Kupfer keineswegs billigen, sondern sie empfiehlt die Benutzung von ganz reinem Zinn, welches im Handel leicht zu beziehen ist.

Zur Ermittelung des Einflusses, welchen das Zinn auf den erhitzten Wein auszuüben vermag, ließ man solchen bei einer mittleren Temperatur von 65° C. fünfmal nacheinander durch ein kleines, aus reinem Zinn bestehendes Schlangenrohr fließen; dann wurde dieser Wein einer genauen Analyse unterworfen. Die Gegenwart von Zinn ließ sich in ihm nicht nachweisen, sondern nur unwägbare Spuren von Eisen, Kupfer und Blei. Die Farbe, der Geschmack und die sonstigen Eigenschaften des Weines waren nicht im mindesten verändert. Einer der Sachverständigen, welchem beide Weinsorten — erhitzter und nicht erhitzter Wein — vorgesetzt wurden, ohne daß man ihm dieselben näher bezeichnete, gab dem ersteren den Vorzug, obgleich derselbe, wie gesagt, fünfmal erhitzt worden war. Die Commission spricht daher ihre Ansicht einstimmig dahin aus, daß wirklich feines Zinn auf den erhitzten Wein durchaus keinen nachtheiligen Einfluß ausüben kann.

Schlußfolgerungen.

1) Das Erhitzen der Weine schützt dieselben (ohne daß man behaupten kann, ihre Haltbarkeit werde dadurch auf unbegrenzte Zeit gesichert) mindestens sehr lange vor jeder Veränderung und dieses Verfahren verdient daher bei allen Weinen angewendet zu werden, welche auf den Handels- und Kriegsschiffen verwendet, namentlich bei solchen, welche in die Colonien versendet werden sollen.

Digitized by Google

2) Der Wein muß auf eine zwischen 55 und 60° C. liegende Temperatur erhitzt werden.

3) Der erhitzte Wein muß mit 1½ Proc. Alkohol versetzt werden, so daß er den Gehalt von 13 Proc. Alkohol hat, welcher für die nach den Colonien bestimmten Weine vorgeschrieben ist; sollte er vor dem Erhitzen zufälliger Weise den auf den Märkten verlangten Alkoholgehalt von 12 Proc. nicht besitzen, so muß man ihm diesen Gehalt ertheilen. [78]

4) Der zum Erhitzen des Weines anzuwendende Apparat ist der in geeigneter Weise abgeänderte Kühlapparat des Ingenieur Perroy, welcher anstatt des aus verzinktem Eisenblech bestehenden Mantels mit einem aus reinem Zinn oder stark verzinntem Kupfer angefertigten versehen ist.

LXIII.

Selbstthätiger, für die Benutzung abgehender Dämpfe bestimmter Kochapparat für Zuckersäfte; von G. Gordon in St. Francisco (Californien).

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1869, S. 68.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Dieser Apparat ist in Fig. 9 im senkrechten Durchschnitt dargestellt.

A ist eine gewöhnliche Blase, an der unten das Rohr B angesetzt ist, in welchem sich das hohle Gewicht p befindet, das mittelst eines Eisendrahtes an dem Hebel d hängt, welcher an seinem anderen Ende das Gegengewicht P trägt. Wenn das Gewicht p am unteren Ende seines Weges sich befindet, so schwebt das Gewicht P in der Höhe, es

---

78 Der Bericht spricht hier wiederholt die Ansicht aus, daß der Wein, um tonisirend und kräftigend wirken zu können, reich an Alkohol seyn müsse. Man kann aber das Gegentheil behaupten. Die geschätztesten Weine sind keineswegs die an Alkohol reichsten. Der zu mehr als 9 bis 10 Proc. im Wein enthaltene Alkohol dient nur zur Conservirung desselben und übt in gesundheitlicher Beziehung eher einen schädlichen als einen nützlichen Einfluß aus. Der zum täglichen Genusse bestimmte Wein sollte nicht über 10 Proc. Alkohol enthalten und das große Verdienst von Pasteur's Verfahren liegt darin, daß durch dasselbe der Wein bei einem solchen geringeren, der Gesundheit der Consumenten am meisten zuträglichen Alkoholgehalte für lange Zeit haltbar gemacht werden kann. (Anmerkung der Redaction der Annales de Chimie et de Physique.)

Digitized by Google

taucht aber in das Wasser, wenn sich p erhebt. Der Hebel trägt einen Zeiger, welcher auf dem Gradbogen C den Weg des Gewichtes p anzeigt. Alles dieß ist in eine geschlossene, mit dem inneren Raum von A verbundene Kammer eingeschlossen, das Gewicht p noch besonders durch ein gelochtes Blech oder Metallsieb vor Schwingungen geschützt.

Die Wirkung des Apparates beruht auf der Aenderung in der Dichtigkeit der verdampfenden Flüssigkeit. Ist diese sehr verdünnt, so ruht p auf seinem Sitze und P bleibt gehoben; wird aber die Flüssigkeit so dicht, daß sie p hebt, so wird das Aufsteigen von p in die Blase selbst durch das Einsinken von P in's Wasser verhindert.

Je mehr die Concentration der Flüssigkeit zunimmt, desto höher steigt aber p und man erkennt daher den Grad derselben an der Nadel bei C. Der ganze Apparat, welcher noch auf mancherlei Weise abgeändert werden kann, stellt also eine Art Saccharometer für die verdampfende Flüssigkeit dar.

Um nun die Blase nach Belieben zu entleeren und zu füllen, bedient man sich der folgenden Einrichtung:

Außerhalb der Kammer H befindet sich ein Gewicht J, welches schwer genug ist, um beim Fallen die Stange K niedergehen zu lassen. Diese Stange bewirkt mittelst des doppelten Hebels K' das Eingreifen des Kuppelungsmuffes m mit dem auf der Welle N sonst losen Getriebe n. Die Welle N dreht sich langsam und mit ihr das Rad R. Das Gewicht J ist an einer Achse j befestigt, welche durch eine Stopfbüchse bis in die Kammer H hineinreicht, wo sie eine Scheibe mit einem Daumen trägt. Diese Scheibe hält eine Feder r an, welche abgelassen wird, wenn der Hebel d auf einen Vorsprung d' drückt, der an einem mit der Feder r verbundenen Stifte sitzt.

Wenn die Feder angehalten wird, so ist das Gewicht J erhoben, wenn aber p sich stark hebt, so fällt J herab und bewirkt das Eingreifen des Muffes in das Getriebe und so die Umdrehung des Rades R. Dieses Rad ist auf der Achse des Vertheilungshahnes S angebracht, welcher zwei Ansätze hat; der eine derselben geht nach dem Kochapparat, der andere nach der Leitung. Der Hahnkegel hat einen weiten Durchgang, welcher abwechselnd diese beiden Wege öffnet. Die kleine Oeffnung s dient zum Zulassen oder Entfernen der Luft, und zwar wie folgt:

1) diese Oeffnung steht einem seitlichen Rohre gegenüber, so wird die Luft abgesaugt; 2) sie steht dem Rohr B gegenüber, so wird die Blase mit Flüssigkeit gefüllt; 3) sie steht dem Ansatze an der anderen Seite gegenüber, so tritt Luft ein; 4) der Hahndurchgang stellt sich auf das Ansatzrohr der Blase, dann entleert sich diese.

Digitized by Google

An der Seite des Rades R befindet sich ein Vorsprung o, welcher, wenn das Rad so gedreht ist, daß das Saftgefäß ganz abgeschlossen ist, einem Gewichte O begegnet, das mit dem Griff des Hahnes O′ verbunden ist. Dieser öffnet sich und neue Flüssigkeit tritt ein; dadurch sinkt das Gewicht p, die Feder r wird frei, der Daumen auf der Achse j wieder gefaßt. Vom Griff des Hahnes geht eine Kette nach dem Gewicht J, welches dadurch aufgezogen wird, bis die Feder r den Daumen wieder gefaßt hat.

Unterdessen hebt das Gewicht J die Stange K und damit den Muff aus, das Getriebe wird frei und der Apparat bleibt so lange in Ruhe bis p von neuem steigt; das Gewicht O fällt zurück und schließt den Hahn S.

Der Schlitz im oberen Theile der Stange K gibt dem Gewicht J mehr Gewalt beim Falle, und öffnet zugleich den Hahn gänzlich ehe die Räder ausgerückt sind.

Miscellen.

Dampfheizungseinrichtungen für Personenwagen.

Größere Versuche mit Dampfheizung haben angestellt: die braunschweigische Staatsbahn, die preußische Ostbahn, die hannoversche Staatsbahn und die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn.

Bei den Versuchen auf der braunschweigischen Bahn wurde der Dampf mittelst eines kleinen 3,2 Centimeter weiten Hahnes direct dem Locomotivkessel entnommen und durch zwei der Längenrichtung der Wagen nach in die Fußböden gelegte, 76 Centimeter weite kupferne Röhren geführt. Die Verbindung der Röhren zwischen den Wagen erfolgt durch Schläuche. Zwischen den Sitzplätzen waren die Röhren mit einem Gitter überdeckt, unter den Sitzplätzen dagegen frei gelassen und mit einem nach vorn offenen Blechkasten umgeben, damit die Wärme sich nicht den Sitzen mittheilen und besser in den Coupéraum strömen kann. Bei den Versuchen mit dieser Heizvorrichtung wurde eine Temperatur-Differenz von 12 bis 15° erzielt, so daß das Resultat als ein sehr günstiges zu betrachten ist.

Auf der preußischen Ostbahn werden seit Januar 1865 die Personenwagen und der Gepäckwagen eines Courierzuges mit Dampf geheizt. Zur Dampferzeugung dient ein kleiner stehender Röhrenkessel, welcher in einer Abtheilung des Gepäckwagens aufgestellt ist. Der Dampf, welcher im Maximum 2 Atmosphären Spannung hat, wird durch ein Rohr von 1¼ Zoll Weite unterhalb der Wagen durchgeführt. Die Verbindung der Rohre von einem Wagen zum anderen erfolgt durch Gummischläuche, welche mittelst gewöhnlicher Bajonnetverschlüsse mit den Röhren verbunden werden In den Verbindungsröhren zwischen dem Zuleitungsrohre und den Wärmecylindern sind Hähne oder Schieber angebracht, durch welche die Dampfströmung regulirt werden kann. Diese Regulirung von den Coupé's aus durch die Passagiere selbst bewirken zu lassen, hat sich nicht als praktisch erwiesen. Die Anfangs hier angebrachten Stellvorrichtungen mußten deßhalb aus den Coupé's entfernt und nur dem Zugpersonal zugänglich, außerhalb der Langträger gelegt werden. Es kann ohne Schwierigkeit eine Temperaturdifferenz von 20 bis 25° R. erzielt werden; auch ist daraus, daß auf eine Länge von drei Wagen (15 Coupé's) die Dampfspannung und somit die Wärmeabgabe

Digitized by Google

fast eine gleichmäßige, mit Sicherheit zu schließen, daß die Heizung ohne Anstand auf eine größere Anzahl Wagen ausgedehnt werden kann. Wesentliche Uebelstände haben sich bis jetzt auch auf langen Strecken von mehr als 100 Meilen nicht herausgestellt, auch sind die Kosten für Heizmaterial (durchschnittlich 6 bis 7 Pfd. Kohlen pro Meile) nicht erheblich.

Die hannoversche Staatsbahn hat für die Strecke Cöln-Berlin zwei Courierzüge mit Dampfheizung eingerichtet. Zur Dampferzeugung ist ebenfalls ein kleiner Röhrenkessel in einer Abtheilung des Packwagens aufgestellt. Die Heizrohre liegen, wie bei den in Braunschweig gemachten Versuchen, in der Längenrichtung der Wagen etwas im Fußboden eingelassen. Die Wagen des einen Zuges enthalten vier durchgehende schmiedeeiserne Rohre von 75 Millimet. Durchmesser, die des zweiten Zuges nur zwei durchgehende Rohre aus Eisenblech, ebenfalls von 75 Millimet. Durchmesser. Zwischen den Sitzplätzen sind die Rohre bis auf 30 Millimet. zusammengedrückt und dem Fußboden entsprechend erhöht, so daß die schwache Blechüberdeckung der Rohre mit demselben in einer Ebene liegt. Die Wärmeausströmung erfolgt durch die unterhalb der Sitze frei liegenden Rohre und zur Regulirung der Temperatur sind Blechklappen angebracht, durch welche die Rohre bedeckt und das Ausstrahlen der Wärme ermäßigt werden kann. Diese Klappen können sowohl von außen durch das Zugpersonal, als von innen durch die Passagiere gestellt werden. Bei den ersten Versuchsfahrten wurde bei 5° Lufttemperatur leicht eine Temperaturdifferenz von 12 bis 17° erzielt. Der Kohlenverbrauch stellte sich für 10° Temperaturdifferenz pro Stunde auf 25 Pfd., der Wasserverbrauch auf 175,5 Pfd. Die Gesammteinrichtung hat sich im Allgemeinen bewährt, weitere Erfahrungen sind jedoch bei strengerer Kälte abzuwarten.

Die Dampfheizung, welche gegenwärtig auf der Niederschlesisch-Märkischen Bahn eingerichtet wird, ist im Princip der auf der hannoverschen Bahn gleich. Nähere Details sind nicht bekannt. (Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1869, Nr. 7.)

Die neue Telegraphenlinie von Europa nach Indien.

In der Sitzung des Vereines für Eisenbahnkunde zu Berlin vom 13. April 1869 machte Hr. Siemens Mittheilungen über den von seiner Firma (Siemens und Halske in Berlin) übernommenen Bau einer neuen Telegraphenlinie von Europa nach Indien, welche auf Kosten einer englisch-deutschen Gesellschaft hergestellt und bald fertig seyn wird. Die bestehenden zwei Linien sind so wenig dauerhaft gebaut, daß die Nothwendigkeit der Schaffung einer neuen möglichst solid gebauten Linie sich herausstellte. Die Landleitungen werden in den außereuropäischen Ländern aus 6 Millimeter starkem Eisendraht auf eisernen Pfosten hergestellt, welche in 3 Fuß Tiefe auf einer eisernen Buckelplatte befestigt sind. In Rußland werden starke Eichenholzpfähle von 7 Zoll Durchmesser am Zopfende verwandt. Die Linie läuft von Thorn über die preußische Grenze nach Shitomir-Balta-Odessa-Nicolajew, durch die Krim nach Taman, dann durch den Kaukasus über Jekaterinodar nach Dschuba am Schwarzen Meere, nach dessen Durchkreuzung auf 170 Werst Länge sie bei Cap Adler landend über Tiflis und Eriwan nach Teheran sich fortsetzt. Man vermied die lange Durchschreitung der Meere, weil nach angestellten Untersuchungen sowohl im Schwarzen als im Caspischen Meere gegenüber den hohen Gebirgen der Meeresgrund steil abfällt. Daneben ist die Bohrschnecke ein arger Feind der Kabel, weil sie sich zwischen den umhüllenden Eisendrähten in's Innere bohrt, hier wächst und alle Stoffe pflanzlichen Ursprunges, sogar die Gutta-percha verzehrt. Für die möglichst kurzen Kabelstrecken ist daher Kupferumhüllung, welche neben ihrer Dauerhaftigkeit den Thieren giftig ist, gewählt. Die neue Linie schließt sich in Teheran an die bestehende Linie nach Indien an und wird noch in diesem Jahre fertig werden. (Deutsche Bauzeitung, 1869, Nr. 17.)

Die Siemens'sche dynamo-elektrische Maschine.

In der Sitzung des Vereines für Eisenbahnkunde zu Berlin vom 13. April d. J. gab Hr. Siemens einige Notizen über eine von ihm erfundene dynamo-elektrische

Digitized by Google

Maschine, bei welcher die abschwächende Wirkung der entgegengesetzt gerichteten Inductionsströme beseitigt ist. Hat man früher mit galvanischen Batterien durch Kohlenspitzen eine Lichtstärke von 500—600 Kerzen mittelst des elektrischen Stromes erzeugt, so liefert die dynamo-elektrische Maschine, deren Motor eine 8 Pferdekräfte starke Dampfmaschine ist, einen Strom, der durch Kohlenspitzen ein Licht von 2395 Kerzen erzeugt.

Eine starke Inductionsbatterie.

Das Mining Journal vom 27. März d. J. bringt eine Notiz über die Prüfung einer Monstrebatterie von Alfred Apps, Instrumenten-Fabrikant, West Strand, London. Ein zahlreiches Publicum, unter dem Sir Charles Wheatstone und die Prof. Morris und Miller, folgte dem erklärenden Vortrag des Prof. Pepper über diesen Apparat mit dem größten Interesse.

Der Apparat ist 5′ lang und 2′ im Durchmesser groß, die Kerndrähte wiegen 125 Pfd. und sind mit einer primären Windung von 2¼ englische Meilen langem mit Baumwolle übersponnenem Draht umwickelt — darauf befindet sich die secundäre Windung von 150 Meilen Draht mit Seide besponnen. Die Kraft des Apparates ist auf 33,560 Einheiten nach der Annahme der British Association bestimmt worden. Der Condensor ist in 6 Theile getheilt und man hat bei demselben die Zinnfolie dem Glas substituirt, wodurch, mit Platten von 125 Quadratfuß, eine Ladungsfläche von 1500 Quadratfuß erhalten wurde. Hr. Apps verbrauchte bei der Construction des Apparates 477 Pfd. Vulcanit und ließ zwischen der secundären Windung und dem äußeren Isolator noch eine Luftschicht von 1½ Zoll Weite, die der Wirkung des ganzen Instrumentes noch ersprießlicher gewesen ist.

Der Apparat ist so zusammengesetzt, daß er sich rasch und leicht auseinander nehmen und wieder montiren läßt; ein Schaden an der inneren primären Windung wurde in 48 Stunden vollständig beseitigt. Anfänglich war die Funkengröße 24½ Zoll bei der Anwendung von 48 Bunsen'schen Paaren von je 1 Pint (= nahe ½ Quart preuß.) Salpetersäurefüllung; doch hat Hr. Apps später bessere Resultate erhalten.

Mit 5 Zellen oder Paaren beginnend, zeigte sich der Funke 10 Zoll lang. Sodann mit

10 —	15 —	20 —	25 —	30 —	35 —	40 Zellen
resp. 14	17½	21¼	23	23½	26	27¼ Zoll lang.

50 Paare ergaben schließlich Funken von 28 bis 29 Zoll Länge. Zusammenhängend mit dem Apparate hatte Hr. Apps einen aus amalgamirten Platten construirten Contactbrecher geliefert, der hauptsächlich deßhalb besser war, als dergleichen Apparate sonst sind, weil das Gefäß zur Aufnahme des Alkohols tief genug war, um dessen Herausschleudern beim Polwechsel zu verhindern. Eine Batterie von 12 Leydner Flaschen war mittelst drei Funken augenblicklich geladen. (Berggeist, 1869, Nr. 32.)

Der Boden des atlantischen Oceans.

Seit einiger Zeit wird in den gelehrten Gesellschaften Englands eine gallertartige Substanz besprochen, die sich auf dem Grunde des atlantischen Oceans gebildet hat und von welcher durch Lothungen mittelst des Senkbleies mehrfach Proben zu Tage gebracht wurden. Professor Huxley hat dieser Substanz den Namen Bathybius (in der Tiefe lebend) gegeben. Andere Forscher betrachten sie als ein riesiges Protozoon, welches sich über eine Fläche von vielen Kilometern verbreitet und auf derselben eine lebende Masse bildet; es wäre dieses eine Zusammenhäufung von mikroskopischen Thierchen, welche wahrscheinlich gleich den Pflanzen die Fähigkeit besitzen, sich auf Kosten der unorganischen Welt zu ernähren. (Annales du Génie civil, Februar 1869, S. 144.)

Ueber weiße und blaue Glimmerschutzbrillen für Feuerarbeiter.

Durch Untersuchung der Augen von 1283 Breslauer Metallarbeitern wies Dr. Hermann Cohn in Breslau im vorigen Jahre (man s. polytechn. Journal Bd.

Digitized by Google

CLXXXVIII S. 71) die enorme Häufigkeit von Augenverletzungen nach, und empfahl zur Abhülfe eine von ihm erfundene Schutzbrille aus Glimmer. Um diese Brillen möglichst billig liefern zu können, ließ er die Brillen ohne Scharnier herstellen; dieß hatte natürlich die Unzuträglichkeit, daß man die Brille nicht gut bei sich tragen und zulegen konnte. Er suchte daher neuerdings ein sehr primitives Scharnier dadurch zu erreichen, daß er einen Draht umbiegen und durch die Messingfassung des Glimmerglases durchziehen ließ; später ließ er noch einfacher statt jenes messingenen Gestelles bloß ein Band zur Verbindung nehmen, wie man es früher stets bei den Schutzbrillen aus Drahtgitter für die Steinklopfer anwendete; ein einfach wollenes oder seidenes Band eignet sich hierzu besser als ein Gummiband, weil letzteres zu sehr drückt. Diese „Glimmerbrillen mit Band" können sehr bequem in der Westentasche getragen werden. Um die vordere Augenhöhlenwand vor dem Zutritte von Gasen ꝛc. ganz vollständig zu schützen, ließ Dr. Cohn auch Brillen anfertigen, die vorn eine plane Glimmerplatte und hinten einen nußschalartig gebogenen Messingkasten hatten, „Nußschalbrillen aus Glimmer," und haben sich dieselben bei Feuersbrünsten in Oberschlesien für die Feuerwehr gut bewährt, ebenso auch in einer Düngerfabrik in Magdeburg, in der es sich darum handelte, das Auge vor der Einwirkung nachtheiliger Dämpfe zu bewahren. Es ist darauf zu achten, daß die Messingwandungen der Nußschalenform hoch genug sind, damit nicht die Augenwimpern die Glimmerplatte berühren, auch müssen in dem oberen und unteren Theile der messingenen Nußschale einige Luftlöcher angebracht werden, damit die Verdunstung der Feuchtigkeit des Auges nicht vollständig verhindert wird. Diese Form der Brillen ist auch von einigen Fabriken für ihre Metallarbeiter ausdrücklich gewünscht worden, weil sie die Seitentheile des Auges ebenfalls völlig vor dem Anprall von Splittern ꝛc. schützt. Nach Erfahrungen in Beresczö in Ober-Ungarn kann die Glimmerbrille selbst bei der starken Einwirkung des Frischfeuers als Schutzbrille gebraucht werden, wenn sie während der Arbeit öfters gewechselt wird, da, wenn fortwährend eine und dieselbe Brille der Einwirkung der Hitze ausgesetzt wird, der Glimmer trotz seiner Eigenschaft als schlechter Wärmeleiter sich blättert und dadurch in kurzer Zeit undurchsichtig wird. In Beresczö bekommt daher jeder Arbeiter zwei Stück Brillen, welche er während seiner 3—5 stündigen Arbeit 3—5 Mal wechseln muß; die Hauptsache ist also, die Leute an dieses Wechseln zu gewöhnen.

Cohn hielt es im Anfang für einen besonderen Vortheil der Glimmerbrillen, daß sie möglichst leicht seyen. Eine Fabrik in Preußen erklärte aber ausdrücklich, daß ihre Arbeiter, gewöhnt, mit Centnern umzugehen, sich nicht mit so leichten Brillen befreunden wollen. Daher werden jetzt auch sehr massive Gestelle aus einer Metallegirung mit sehr großen, den ganzen vorderen Augenhöhlenrand deckenden Glimmergläsern angefertigt und mit einem zweiten, hinter dem Ohr liegenden Scharnier versehen. Obgleich diese natürlich etwas theurer sind, scheinen sie den meisten Eingang zu finden.

Schwierigkeiten machte die Erledigung eines Wunsches der Verwaltung der königl. oberschlesischen Eisenbahn, blaue Glimmerbrillen für ihre Schmiede und Feuerarbeiter zu erhalten. Da der Glimmer sehr glatt ist, so nimmt er ohne Lack gar keine Farbe an und eine mit Lack aufgetragene Farbe gieng beim Anhauchen der Brille ab und war ja auch sonst leicht Beschädigungen ausgesetzt; wurde dagegen eine dicke Gummi- oder Eiweißlösung mit blauer Tinte versetzt, auf eine Glimmerplatte aufgetragen und auf diese Schicht wieder ein zweites Glimmerglas gelegt, so daß also die Farbe zwischen den Glimmerscheiben eingeschlossen wurde, so konnte man die Brille bequem putzen, ohne daß die Farbe Schaden nahm; es ließen sich aber die zarten Luftblasen aus der Gummilösung zwischen den Glimmerplatten nicht ganz entfernen. Hier hat nun Cohn's Brillenfabrikant, Max Raphael, Bahnhofstraße 10 in Breslau, eine wesentliche Verbesserung gefunden, indem er statt der Gummilösung die käufliche blaue Gelatine verwendete. Diese wird einfach zwischen zwei Glimmerplatten eingeschlossen. Die Gelatine schmilzt erst bei 70° R., d. h. bei einer Temperatur, der das Auge niemals ausgesetzt wird Bisher konnte nur eine einzige Nüance der blauen Farbe in der Gelatine in Deutschland erhalten werden; diese entspricht etwa der Nüance 4 der kobaltblauen Gläser, ist also schon sehr dunkel; sie ist daher für feinere Arbeiten nicht brauchbar, dagegen für Feuerarbeiten von weniger delicater Natur recht empfehlenswerth. Hoffentlich wird auch bald blasser blaue Gelatine in den Handel kommen.

Ganz besonders schnell haben die weißen Brillen sich Eingang verschafft bei den

Digitized by Google

Bergarbeitern und bei den Steinschlägern, und überhaupt haben die Glimmerbrillen in kurzer Zeit eine weite Verbreitung in Europa und Amerika gefunden. (Breslauer Gewerbeblatt, März 1869, Nr. 7.)

Ueber das zu den optischen Apparaten der Leuchtthürme verwendete Glas; von David M. Henderson, Civilingenieur.

Das zur Construction der Beleuchtungsapparate für Leuchtthürme benutzte Glas wurde bisher fast nur in Saint-Gobain oder in Birmingham fabricirt und gehörte zum Crown- oder Kronglase. Zu seiner Darstellung sind verschiedene Sätze empfohlen worden; Regnaud, der Director des französischen Leuchtthurmdienstes, gab kürzlich folgende Zusammensetzung dieses Glases an:

Kieselsäure	72,1
Natron	12,2
Kalk	15,7
Thonerde und Eisenoxyd . .	Spuren
	100,0.

In Birmingham sind verschiedene Sätze versucht worden; die durchschnittliche Zusammensetzung derselben ist ungefähr die nachstehende:

französischer Sand . .	5	Ctr.	—	Qrs.	—	Pfd.
kohlensaures Natron . .	1	„	3	„	7	„
Kalk	0	„	2	„	7	„
Natronsalpeter . . .	0	„	1	„	0	„
Arsenikfänre . . .	0	„	0	„	3	„

Der Brechungsexponent des englischen Glases wird zu 1,51 angegeben; derjenige des zu Saint-Gobain fabricirten Glases war früher 1,50, ist aber jetzt 1,54 und es werden häufig Versuche angestellt, um sich zu überzeugen, daß dieser Normalwerth derselbe bleibt.

Die Schmelzöfen haben gewöhnlich rechteckige Form und werden aus dem besten feuerfesten Material gebaut; ihre Seitenwände sind so eingerichtet, daß sich die Gießhäfen oder Wannen leicht herausnehmen lassen. In den Ofen kommen sechs, zuweilen auch acht Häfen paarweise zu stehen; an jedem Ende des Ofens ist ein Rost angebracht. Die Flamme füllt den inneren Ofenraum ganz aus, umspült die Gießhäfen, welche bedeckt sind, damit die Farbe des Glases durch Rauch oder Kohlenstaub nicht verdorben wird, und entweicht durch die Züge. Bei der Anfertigung der Häfen muß die größte Sorgfalt beobachtet werden; man nimmt zu denselben etwa die Hälfte an neuem feuerfesten Thon und die Hälfte an fein gemahlenen Hafenscherben. Die Dauer der Häfen oder Wannen wird bedingt 1) von der bei ihrer Anfertigung angewendeten Sorgfalt; 2) von dem vorsichtigen, langsamen und ganz vollständigen Trocknen derselben, wozu eine Zeit von etwa einem halben Jahre erforderlich ist; 3) von ihrer sorgfältigen Behandlung im Ofen und beim Ausheben zum Gießen. Jede Wanne hält ungefähr zwanzig Güsse aus; zu jedem Gusse sind etwa drei Minuten erforderlich.

In neuester Zeit benutzt man zur Fabrication des für Leuchtthürme bestimmten Glases mit bestem Erfolge den Siemens'schen Regenerativofen. Sobald der Satz eingeschmolzen und zum Gusse fertig ist, wird die Wanne emporgehoben, aus dem Ofen herausgenommen und zu einem Krahne transportirt, dessen Hebekette am Ende mit einer Vorrichtung versehen ist, welche den Hafen umfaßt. Vor dem Gusse wird an den Hafen ein schmiedeeisernes Mundstück angesetzt, um das Ausgießen des flüssigen Glases zu erleichtern und dann kippen die Arbeiter die Wanne mit Hülfe langer Handhaben um.

Der Gießtisch ist kreisförmig und ruht auf einem Rahmen oder Gerüste so, daß er horizontal um seine Achse gedreht und daß nach und nach jeder Theil seiner Peripherie unter den Ausguß gebracht werden kann. Die Formen, in welche das Glas eingegossen wird, sind an der Peripherie des Gießtisches angebracht und drehen sich in Folge der Wirkung des aus dem Hafen continuirlich ausfließenden Glasstromes so, daß sich eine Form nach der anderen füllt; die leere Wanne wird sofort in den

Digitized by Google

Ofen zurückgebracht. Die Formen bestehen aus Gußeisen, haben eine gleichmäßige Stärke von $^5/_8$ Zoll engl., ruhen auf angegossenen Füßen und besitzen solche Dimensionen, daß von dem gegossenen Glase durch das Schleifen ringsherum $^1/_8$ Zoll weggenommen werden kann. Die kleineren ringförmigen Linsen und Prismen werden aus einem Stücke, die größeren hingegen in einzelnen Segmenten gegossen. Die großen Centrallinsen für fixirtes Licht werden gewöhnlich flach gegossen und dann in einem besonderen Ofen über einen Sattel zu der erforderlichen Krümmung gebogen. (Vorgetragen in der Institution of Civil Engineers am 17. November 1868. — Aus Engineering, November 1868, S. 485.)

Ueber Gewinnung des Zinkes auf nassem Wege.

Die bei der gegenwärtigen Methode der Verhüttung und der immer größer werdenden Armuth der oberschlesischen Zinkerze von Jahr zu Jahr wachsenden Schwierigkeiten einer vortheilhaften Zugutemachung haben O. Jungfann veranlaßt, Proben mit den Erzen behufs der Extraction des Zinkes auf nassem Wege zu machen und deren Resultate in der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate (Bd. XV S. 4) mitzutheilen.

Das Haupterz der oberschlesischen Zinklager ist bekanntlich kohlensaures Zinkoxyd, welches im Galmei mit Eisenoxyd, Sand und Thon gemischt ist; in den ärmeren Sorten kommen auch Beimengungen von Kalk und Magnesia bis zu 7 Proc. vor.

Die durch die Natur des Erzes bedingte Aufbereitungsweise bringt es mit sich, daß eine große Menge desselben in Gestalt eines durch Schlämmen gewonnenen feinen Schlieches erhalten wird, welcher für die übliche Methode der Verhüttung unbrauchbar ist, aber gerade für die Extraction auf nassem Wege sich eignen würde.

Es lag nun nahe, zu dieser Extraction zunächst das Ammoniak in Anwendung zu bringen. Indessen lehrten wenige Versuche, daß sich dieses nicht eigne, theils wegen der zu geringen Löslichkeit des Zinkoxydes in Ammoniak, theils wegen des zu hohen Preises des letzteren, namentlich wegen des starken Verlustes an wiederzugewinnendem Ammoniak, welches der Thon unauswaschbar fest hielt, und durch unvermeidliche Verdunstung verloren gieng.

Eine abgeführte Versuchsreihe, welche Aussicht auf praktische Anwendung gewährt, war die Extraction mit Chlorcalciumlösung. Sie gründet sich auf die Umsetzung:

$$ZnO,CO^2 + CaCl = ZnCl + CaO,CO^2 \text{ und}$$
$$ZnCl + CaO,HO = ZnO,HO + CaCl.$$

Die Proben, welche der Verf. mit einem Schliech von 4—10 Proc. Zinkgehalt und mit Stückengalmei von 20 und 27 Proc. anstellte, ergaben das Resultat, daß bei starker Concentration und starkem Ueberschuß der Chlorcalciumlösung in einer der Siedhitze nahen Temperatur die Ausziehung der Erze am vortheilhaftesten gelingt.

Eine Schwierigkeit und ein Nachtheil liegen in der Unmöglichkeit, die Rückstände völlig auszuwaschen von der Chlorcalciumlauge. Dieß ist aber eine cura posterior, welche von der Frage nach dem Preis des Chlorcalciums abhängt. Schon bei der Anwendung des jetzt im Handel beziehbaren Chlorcalciums ist unter gewissen Voraussetzungen die Extraction vortheilhaft; wenn man aber annimmt, daß der in so großen Mengen in Staßfurt gewonnene Tachhydrit eben so gut wie Chlorcalcium wirkt, so steht das Extractionsmaterial billig zur Verfügung.

Der Verf. gibt eine genaue Disposition über eine solche Extractionsanlage und eine Kostenberechnung, aus welcher hervorgeht, daß die ärmeren Erze bis zu 10 Proc. Zinkgehalt vortheilhafter durch Extraction und nachmalige Reduction im Ofen zu Gute zu machen sehen, als durch directe Verhüttung.

Ueber Werthbestimmung des Indigo.

Der Indigo kommt in sehr verschiedenen Qualitäten im Handel vor bei sehr großen Preisunterschieden. Sie bloß nach dem äußeren Ansehen zu unterscheiden, verlangt ein sehr geübtes Auge und kann schwerlich große Sicherheit gewähren. Eine

Digitized by Google

quantitative Bestimmung des Gehaltes an reinem Indigo ($C^{16}H^5NO^2$) läßt sich dadurch ausführen, daß man ihn durch alkalische Reductionsmittel (Kalk und Eisenvitriol, oder Traubenzucker und Aetznatron) in das mit Alkalien lösliche Verbindungen bildende Indigweiß ($C^{16}H^6NO^2$) verwandelt. Die fremden Stoffe bleiben dabei ungelöst. Aus einem abgemessenen Theile der geklärten Lösung fällt man dann das Indigweiß durch Säuren und läßt es sich an der Luft wieder oxydiren ($C^{16}H^6NO^2 + O = C^{16}H^5NO^2 + HO$). Diese Methode verlangt aber sehr große Vorsicht und ist langwierig. Man hat daher vielfach versucht, eine leichtere Probe auf die Zerstörung des Indigo's durch verschiedene Oxydationsmittel zu gründen (Chlor, chlorsaures Kali, chromsaures und übermangansaures), wozu man den Indigo entweder als feines Pulver oder besser in Schwefelsäure gelöst anwandte. Versuche von Erdmann und Frisch (Journal für praktische Chemie, Bd. XCII S. 485; polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 300) haben aber dargethan, daß man dadurch viel zu hohe Zahlen erhält, da außer dem Indigblau auch andere dasselbe begleitende Stoffe oxydirt werden.

Ullgren erhielt brauchbare Resultate durch Anwendung eines alkalischen Oxydationsmittels (polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 457), Kaliumeisencyanid und kohlensaures Natron. Er muß dazu aber den Indigo in Schwefelsäure lösen, was schwierig mit Genauigkeit auszuführen ist.

Georg Leuchs (Journal für praktische Chemie, Bd. CV S. 2) ist zur Reduction des Indigos mit Kalk und Eisenvitriol zurückgekehrt. Anstatt aber das Indigweiß durch Säure auszufällen und zu wägen, setzt er zu der alkalischen Lösung schwefelsaures Eisenoxyd und Schwefelsäure. Das Indigweiß wird dann durch das Eisenoxyd oxydirt.

$$C^{16}H^6NO^2 + Fe^2O^3 = 2\,FeO + C^{16}H^5NO^2 + HO.$$

Man filtrirt das ausgefällte Indigblau ab und bestimmt durch $^1/_{10}$ Normallösung von saurem chromsaurem Kali ($^1/_{30}$ Atom im Liter), wieviel Eisenoxydul sich gebildet hat. 1 Kubikcentimeter der Lösung entspricht $^2/_{10000}$ Atom Eisenoxydul oder $^1/_{10000}$ At. Indigblau = 0,0131.

Man bringt 1,31 Grm. der Indigsorte mit gleich viel Kalk und Eisenvitriol in gut verschließbare Flaschen, welche 300 K. C. fassen und füllt sie mit Wasser. Nach geschehener Lösung setzt man zu einem abgemessenen Theile derselben eine ebenfalls gemessene Menge von schwefelsaurem Eisenoxyd, filtrirt das Indigblau ab und bestimmt das Eisenoxydul in einer bestimmten Menge des Filtrates.

Versuche nach dieser Methode zeigten dieselbe Menge Indigblau an, wie Fällung durch Säure und Wägung, und der ungelöste Indigsatz hielt kein Indigblau zurück. Str. (Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereines, 1869 S. 48.

Entzündungspunkt der Dämpfe einiger Handelsproducte, nach W. R. Hutton.

Verschiedene im Handel vorkommende Substanzen entwickeln bekanntlich schon bei gewöhnlicher Temperatur Dämpfe, die mit der Luft explodirbare Gemenge bilden, andere bei etwas höherer, aber doch immer noch sehr niedriger Temperatur. W. R. Hutton in Glasgow hat nun neuerdings für eine Anzahl von Stoffen die Temperatur ermittelt, bei welcher ihre Dämpfe durch eine brennende Kerze entzündet werden, welche der Oberfläche der Flüssigkeit bis auf 1½" oder bis auf ½" genähert wird. Die Resultate der Versuche sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

	Spec. Gewicht	Entzündungstemperatur bei 1½" Kerzenabstand.	Entzündungstemperatur bei ½" Kerzenabstand.
Schwefeläther	0,747	unter 11½° C.	—
Schwefelkohlenstoff	1,270	„ 11½°	—
Petroleumäther	0,706	„ 11½°	—
Paraffinäther	0,751	„ 21°	200° C.
Benzol, 90 Proc.	0,861	„ 23½°	21⅔°

Digitized by Google

rohes Paraffinöl	0,849	unter $23\frac{1}{2}^0$	$22\frac{1}{4}^0$
rohe Naphta	0,884	„ $25\frac{1}{2}^0$	$23\frac{1}{2}^0$
Branntwein	0,940	„ —	$29\frac{1}{2}^0$
Holznaphta	0,840	„ 31^0	$27\frac{1}{4}^0$
rohes Paraffinöl	0,891	„ $31\frac{2}{3}^0$	29^0
rohe Naphta	0,881	„ $32\frac{1}{4}^0$	30^0
holländ. Gin	0,930	„ —	$32\frac{1}{4}^0$
Holzgeist	0,827	„ 36^0	29^0
Brennnaphta	0,859	„ $37\frac{3}{4}^0$	$32\frac{3}{4}^0$
Weinsprit	0,817	„ 40^0	$22\frac{3}{4}^0$
Whisky, 15 Overproof	0,893	„ $42\frac{1}{4}^0$	$28\frac{1}{2}^0$
„ 11 „	0,905	„ $43\frac{1}{2}^0$	29^0
Petroleumöl	0,801	„ $47\frac{3}{4}^0$	$43\frac{1}{4}^0$
leichtes Theeröl	0,920	„ $48\frac{1}{4}^0$	$42\frac{3}{4}^0$
Harzäther	0,922	„ 50^0	41^0
Terpenthin	0,875	„ $54\frac{1}{2}$	$48\frac{1}{2}^0$
Sherrywein	0,993	„ —	$54\frac{1}{2}^0$
Portwein	1,003	„ —	$54\frac{1}{2}^0$
raffinirtes Paraffinöl	0,809	„ $56\frac{2}{3}^0$	$50\frac{1}{2}^0$
deßgleichen	0,814	„ 59^0	$52\frac{3}{4}^0$
Fuselöl	0,850	„ 60^0	54^0
Harzöl	0,987	über 100^0	—
schweres Theeröl	0,950	„ 100^0	—

Das spec. Gewicht ist also nicht durchgängig von Einfluß auf die Temperatur, bei welcher sich brennbare Dämpfe entwickeln; es rührt dieß in einigen Fällen daher, daß die betreffenden Substanzen aus einem Gemisch verschiedener zusammengesetzter Körper bestehen, von denen der leichtere gewöhnlich, wenn auch nicht immer, zuerst entweicht. Es tritt dieß z. B. deutlich hervor an den Versuchen mit den zwei Sorten roher Naphta und der einen Sorte Brennnaphta, aus welcher letzteren das Benzol durch fractionirte Destillation entfernt ist. Die rohe Naphta enthält stets beträchtliche Mengen theeriger Substanzen und Naphtalin, und hat ein spec. Gewicht von nahe 0,89; sie entwickelt aber doch leichter Dämpfe als die von allen Theersubstanzen gereinigte Brennnaphta, deren spec. Gewicht nicht über 0,86 beträgt. Ebenso ist es mit rohem Paraffinöl im Vergleich mit dem von Paraffinäther gereinigten raffinirten. Bei Substanzen, in denen ein flüchtiger Körper mit einem weniger flüchtigen gemengt ist, kann häufig ein sehr kleiner Gehalt an einem leicht flüchtigen Körper die ganze Masse gefährlich machen. So ist z. B. in der Tabelle leichtes Theeröl erwähnt, dessen Dämpfe durch eine Kerze in $1\frac{1}{2}$" Entfernung bei unter $48\frac{1}{4}^0$ C. entzündet werden; diese Temperatur ist im Vergleich mit der Entzündungstemperatur des Schwefelkohlenstoffes oder Benzols anscheinend nicht als gefährlich anzusehen, sie ist aber ebenso gefährlich, weil die leichte Entzündbarkeit des Schwefelkohlenstoffes ꝛc. bekannt ist, das Theeröl aber viel schwerer entzündbar gehalten wird. Im vorliegenden Fall betrug der flüchtige Antheil, der bei 48^0 C. entzündliche Dämpfe entwickelte, nicht über 2 Proc. der ganzen Masse; nach Entfernung desselben wurden erst wieder bei 82^0 C. entzündliche Dämpfe abgegeben.

Der einfache Apparat, der zur Bestimmung des Entzündungspunktes der Dämpfe diente, bestand einfach in einem Wasserbade mit einer Schale, einem Thermometer und einer Spirituslampe. Bei jedem Versuch wurde in das Bad die gleiche Menge kaltes Wasser gebracht, damit die Erwärmung des Wassers stets in möglichst gleicher Zeit vor sich gieng. In die kleine Schale wurde stets ein und dasselbe Volumen von der zu untersuchenden Flüssigkeit gebracht und die Kugel des Thermometers in dieselbe eingetaucht. Wird dann die Spirituslampe unter dem Wasserbad angezündet, so ist es leicht, während die zu untersuchende Flüssigkeit durch das Wasserbad allmählich erwärmt wird, mittelst einer brennenden Lampe den Beginn der Entwickelung von brennbaren Dämpfen zu bestimmen. Wie die Tabelle zeigt, ist es von größter Wichtigkeit, daß die Kerze von der Oberfläche der Flüssigkeit stets in einer bestimmten gleichen Entfernung gehalten werde; hat der Dampf z. B. einen Abstand von $1\frac{1}{2}$" bis zur Kerze zu durchströmen, so mischt er sich mit einer größeren Menge Luft, als wenn er nur $\frac{1}{2}$" zu durchströmen hat, es ist also eine höhere Temperatur nöthig, um die er-

Digitized by Google

förderliche größere Dampfmenge zu entwickeln. (Chemical News, Januar 1869, S. 41; deutsche Industriezeitung, 1869, Nr. 9.)

Ueber eine neue Politur-Composition; von C. Puscher.

Seit einigen Monaten begegnen wir in den Zeitungen einer Annonce, mit welcher eine Politur-Composition von Fr. Müller in Wien empfohlen wird, die die vortreffliche Eigenschaft besitzen soll, in möglichst kurzer Zeit beim Auspoliren raschen Glanz zu erzeugen, wodurch Spiritus und Zeit erspart wird. Auch soll dieselbe mit gleichen Vortheilen zum Auspoliren bei alten oder solchen Möbeln, bei denen das Oel ausgeschwitzt ist, in Verbindung mit Oel verwendet werden können. Hr. Müller versendet diese Composition nur bei Bestellung von 2 Gläschen gegen Einsendung eines 1 Thalerscheines. Die angepriesenen Vortheile derselben, welche so mannichfach der Nürnberger Industrie zu gute kommen würden, veranlaßten den Gewerbeverein, 2 Musterglächen derselben kommen zu lassen, welche Hr. Puscher chemisch untersucht hat und darüber Nachstehendes mittheilt. Die circa 12 Loth fassenden Gläschen enthalten eine verdünnte Auflösung von eisenhaltiger schwefelsaurer Thonerde mit circa ⅓ ihres Volumens feingemahlenem gelben Sand vermischt. Diese Politur-Composition ist also nichts als ein Schleifmittel, das sich Jedermann mit dem Kostenaufwand eines Kreuzers leicht und besser als das Wiener Fabricat, welches noch viel groben Sand enthält, herstellt, wenn er ein Loth Alaun in 6 Loth Wasser auflöst und diesem so viel feinst geschlämmter Kieselguhr (höchst fein zertheilte natürlich vorkommende Kieselerde) oder Bimsstein zufügt, daß damit eine beim Schütteln dickliche Milch entsteht. Nach angestellten Versuchen ist ihre Wirksamkeit jedoch begründet, und kann daher allen Industriellen empfohlen werden. Anspruch auf Neuigkeit hat jedoch diese Composition nicht, da Hr. Puscher bemerkt, daß ihm schon vor 6 Jahren ein ähnliches Schleifmittel, aus verdünnter Schwefelsäure und Thon bestehend, zu gleichem Zweck zur Prüfung von einem Schreinermeister in Nürnberg übergeben wurde. Alaun verdient jedoch deßhalb den Vorzug, weil die beim Poliren verwendbaren Lumpen durch Auswaschen öfters wieder benutzt werden können, was bei der Verwendung von verdünnter Schwefelsäure, wodurch dieselben baldigst zerstört werden, nicht so oft der Fall seyn würde.

Schließlich bemerkt Hr. Puscher (in dem betreffenden Vortrage in der 10. Versammlung des Nürnberger Gewerbevereines), daß man auch beim Poliren den Spiritus ersparen könnte, wenn man statt der Politur eine filtrirte Auflösung von Schellac-Ammoniak in Wasser (3 Theile Schellac, 1 Theil Salmiakgeist, 10—12 Theile Wasser) verwendet und nach mehrmaligem Anstreichen der Gegenstände mit dieser Lösung, bis Glanz erscheint, mit erwähnter Composition abschleift. Ein so behandeltes polirtes Musterbretchen bekräftigte diese Mittheilung.

Vorschrift zum Gummiren von Etiquetten.

Zu diesem Zweck bewährt sich nach Versuchen von Facilides folgende Vorschrift als vorzüglich. Guter Cölner Leim, 5 Theile, mit 18 bis 20 Theilen Wasser einen Tag macerirt, aufgekocht und in demselben 9 Theile weißen Kandis und 3 Theile arabisches Gummi (keinesfalls aber Kirschgummi, noch die im Handel vorkommenden Surrogate) gelöst, wird lauwarm auf das Papier aufgetragen. Diese Masse hält sich sehr gut, wird weder brüchig noch runzelig, klebt, wenn die fertigen Etiquetten auf einander geschichtet sind, nicht zusammen und haftet an den Gefäßen leicht, sowie mit Dauerhaftigkeit. Zu den Etiquetten für Selters- und Sodawasserflaschen ist ein Kleister aus Roggenmehl und Leim empfehlenswerth, wobei aber noch der fertig gekochten Masse auf das Pfund ½ Loth guter Leinölfirniß und ½ Loth Terpenthin zuzusetzen ist. Auf diese Weise befestigte Schilder haben den Vortheil, selbst in feuchten Kellern sich nicht loszulösen. Will man zur Bequemlichkeit diese Papiere vorräthig gummiren, so hat sich als praktisch erprobt, der Masse, die oben für Arzneiflaschen angegeben, auf das Pfund ½ Loth guten Leinölfirniß und ¼ Loth Magnesia in wenig Wasser angerührt zuzusetzen. (Archiv der Pharmacie, 1869 S. 35.)

Digitized by Google

Kohle aus Meeresalgen.

Seit einiger Zeit verwandelt man die Meeresalgen durch Calciniren in eine vortreffliche Kohle, welche zum Filtriren des Wassers, zum Desinficiren von verdorbenem Wasser, zum Poliren des weißen Glases, zum Entsäuern und Entfärben des Weines, sowie zum Fällen und Entfärben der Pflanzenalkaloide der gewöhnlichen Holzkohle vorzuziehen ist. Früher hatten jene Pflanzen gar keinen oder nur geringen Werth; jetzt bilden sie aber auf mehreren Inseln einen wichtigen Handelsartikel. (Annales du Génie civil, Februar 1869, S. 144.)

Verfahren zur raschen Beseitigung von Schneemassen; von Treherne.

Eine der großen Schwierigkeiten, mit welchen man beim Wegschaffen des Schnee's zu kämpfen hat, besteht in den Kosten für den Transport desselben, nachdem er zur Erleichterung der Communication zu Haufen aufgeschaufelt wurde. Ein Ingenieur in London, Treherne, sucht diese Kosten dadurch bedeutend zu vermindern, daß er in den aufgehäuften Schnee Wasserdampf einströmen läßt und ihn auf diese Weise zum Schmelzen bringt; das Schneewasser läuft dann in Abzüchte oder Gräben ab. Mehrere Versuche dieser Art wurden im Januar 1867 angestellt. In einen Schneehaufen von ungefähr 46 Kubikmeter Inhalt, welcher in seinem zusammengedrückten Zustande höchstens den dritten Theil von dem Volum repräsentirte, das der Schnee beim Fallen gehabt hatte, ließ man den abziehenden Dampf einer 9pferdekräftigen Maschine bei einem Druck von nur 1,40 Kilogr. per Quadratcentimeter einströmen. Der Schnee schmolz sehr rasch und das gebildete Wasser war nach Verlauf von siebzig Minuten durch die Rinnsteine abgeflossen, was einem Wegschaffen von vier Fuhren von über 7 Kubikmet. per Minute entsprach.

Durch diesen günstigen Erfolg ermuthigt, gedachten die Verwalter des Kirchspieles St. Gilles in London, dessen Ingenieur Hr. Treherne ist, einen Dampfgenerator anzuschaffen; da ihnen aber der Preis zu hoch erschien, so begnügten sie sich, einen solchen Apparat zu leihen und die HHrn. Merryweather und Söhne machten ihnen das Anerbieten, eine Maschine zu dem gedachten Zweck für die Summe von 300 Francs zu liefern.

Diese Maschine besteht in dem Kessel einer Dampffeuerspritze von 40 nominellen Pferdekräften, welcher auf zwei hohen Rädern angebracht ist; das eiserne Gestell ist mit einer Gabeldeichsel versehen, in welche ein Pferd eingespannt werden kann. Das Totalgewicht der ganzen Maschine beträgt nicht über 1016 Kilogr.

Das Verfahren zum Schmelzen des Schnee's ist höchst einfach. Von dem Kessel gehen mehrere Dampfröhren aus, an deren Enden Brausen, wie an den Gießkannen, angebracht sind. Diese Brausen werden in die Schneehaufen gesteckt und injiciren in dieselben Dampf mit einer Kraft von 100 Pferden. Das Schmelzen des Schnee's erfolgt auf diese Weise sehr rasch, und die englischen Zeitschriften sprechen sich über die mit diesem Verfahren erhaltenen Resultate sehr befriedigt aus. (Annales du Génie civil, Februar 1869, S. 142.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

LXIV.

Amerikaniſcher Centrifugalregulator.

Nach dem American Journal of mining, Februar 1869, S. 113.

Mit Abbildungen auf Tab V.

Im Weſentlichen gleicht der in Fig. 1 dargeſtellte Regulator dem gewöhnlichen Centrifugalregulator, nur iſt die Aufhängung der Pendelarme eine andere, und in Fig. 2 in einfachen Strichen zu erſehen.

Der punktirte Kreis B hat nahezu als Durchmeſſer jenen der Kugel D. Das Quadrat CC iſt dieſem Kreiſe umgeſchrieben und bezeichnen die Eckpunkte C, C die Aufhängepunkte der Schwungkugeln D, D an den Pendelarmen F, F. Die Linie CF bezeichnet die Projection der Schwingungsebene der Schwungkugel; CE dagegen die Drehachſe des Winkelhebels F, C, E, G. Schwingen die Kugeln D, D in Folge erhöhter Geſchwindigkeit nach Außen, ſo werden die kürzeren Arme G, G und die Ventilſtange A nach Abwärts gedrückt, ſomit der Dampfzutritt gemindert, und umgekehrt vermehrt, wenn die Stange A durch das Aufwärtsgehen der Arme G, G, entſprechend dem Fallen der Schwungkugeln D, D, in die Höhe gezogen wird. Die Achſen CE, CE ſind beiderſeits in Hülſen gelagert, welche feſt an dem drehbaren Obertheil des Regulatorgeſtelles ſich befinden. H iſt das Gegengewicht. [79]

In Fig. 3 iſt im Durchſchnitt eine Anordnung des Droſſelventiles (nach dem Scientific American, Januar 1869, S. 8) zu erſehen, welches mit dem beſchriebenen Regulator in Verbindung ſtehen könnte.

B iſt das Dampfeinlaßrohr, an welchem weiter links das Dampfzulaßventil — ſtellbar mit der Hand — ſitzt.

Der Dampf tritt in der gezeichneten Stellung in der Richtung der Pfeile ein und geht durch C zum Schieberkaſten.

---

79 Dieſer Regulator wurde am 1. Mai 1866 in den Vereinigten Staaten patentirt und kann von der Shive-Governor Company, northeast corner of Twelfth and Buttonwood streets, Philadelphia, Pa. bezogen werden.

Digitized by Google

Dieses Drosselventil ist vollkommen entlastet und hat einen kleineren Durchmesser wie die gewöhnlichen einfachen.

Beim Inbetriebsetzen der Maschine wird der Gegengewichtshebel D durch die Nase E gestützt, das Drosselventil geöffnet. Hat der Regulator die genügende Geschwindigkeit erreicht, so wird E in die punktirt angegebene Lage gebracht. J. Z.

LXV.

Amerikanisches Metall-Manometer; Vorrichtung zu dessen Eintheilung und Prüfung auf seine Richtigkeit.

Nach dem Scientific American, Februar 1869, S. 136.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die Anordnung dieses Metallmanometers erkennt man aus Fig. 4, in welcher der im Gehäuse eingeschlossene eigentliche Druckmesser dargestellt ist. Letzterer besteht, wie im Schnitt Fig. 6 zu sehen, aus zwei Wellenplatten A, A, welche mit dem Band B dicht verbunden sind. An der unteren Metallplatte befindet sich ein Rohr, an welches das Manometerrohr angeschraubt und durch welches der Druck in die Dose B fortgepflanzt wird. Der Durchmesser der letzteren beträgt $1^3/_4$ Zoll und die mögliche schadlose Ausdehnung $^1/_{12}$ Zoll.

Die Vorrichtung, mit welcher diese Manometer eingetheilt oder geprüft werden, ist in Fig. 5 angedeutet.

Die Röhre A hat in Wirklichkeit eine Höhe von mehr als 50 Fuß und taucht mit dem unteren offenen Ende in das mit Quecksilber gefüllte Reservoir B. C bezeichnet eine gewöhnliche galvanische Batterie; der eine Poldraht taucht in das Quecksilber, der andere ist in Verbindung mit dem isolirt gelagerten Zeiger an der Indexscheibe D. Der diesen Zeiger mit der Batterie verbindende Draht windet sich um einen Eisenstab (temporären Magnet); in Folge der erzeugten magnetischen Kraft beim Schließen des Stromes fällt der Schläger E auf die Glocke F, wodurch der Prüfende jedesmal das Signal erhält, daß ein bestimmter Druck erreicht ist.

Es ist nämlich die Röhre A in bestimmten Abständen mit isolirten Spitzen G versehen, welche durch die Rohrwand durchgehen und der Reihe nach mit der steigenden Quecksilbersäule in leitende Verbindung treten.

Von jedem Drahtstift G geht ein Leitungsdraht zu einem isolirten

Digitized by Google

Drahtzäpfchen an der Inderscheibe D, die der Reihe nach mit jenen Zahlen numerirt sind, welche dem Druck entsprechen, wenn die Queckſilberſäule die Höhe des betreffenden Stiftes G erreicht hat. Die Höhe der Zäpfchen auf der Inderscheibe ist derart gewählt, daß der Zeiger in leitende Verbindung mit denſelben gebracht, alſo der Strom geſchloſſen werden kann.

Die Eintheilung eines Manometers H (Fig. 5) erfolgt nun einfach in der Weiſe, daß man — einen dichten Verſchluß der Druckröhren I ꝛc. vorausgeſetzt — den Zeiger auf das mit 5 bezeichnete Zäpfchen ſtellt. Setzt man nun die Druckpumpe J in Bewegung, durch welche Waſſer nach dem Reſervoir B ſowohl als in die Metalldoſe des Manometers H getrieben wird, ſo wird das Queckſilber in der Röhre ſteigen.

Kommt es endlich mit dem erſten Stift G in Berührung, welcher mit dem Zäpfchen 5 verbunden iſt, ſo wird der Strom geſchloſſen und ein Glockenſchlag gibt dem Arbeiter an, daß die am Manometer H befindliche Zeigerſtellung dem Druck von 5 Pfund pro Quadratzoll entſpricht.

Die weiteren Theilſtriche findet derſelbe in ähnlicher Weiſe; der Prüfende ſchiebt den Zeiger an das Zäpfchen 10, welches mit dem zweiten Stift G an der Röhre A verbunden iſt. Nachdem die Pumpe P in Bewegung geſetzt iſt, wird ein neuer Glockenſchlag den Zeitpunkt angeben, wann das Queckſilber die entſprechende Höhe, d. h. wann der Druck im Manometer H 10 Pfund erreicht hat.

In dieſer Art fährt man fort, bis die Theilung oder Prüfung des Manometers vollendet iſt. [80] J. Z.

LXVI.

Wilcox's Zählapparat.

Nach Engineering, Januar 1869, S. 38.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

In Fig. 29 bis 34 iſt in zwei verſchiedenen Formen ein ſehr einfacher Zählapparat, von C. P. Wilcox in Glasgow erfunden, dargeſtellt.

Derſelbe beſteht aus einem ringförmigen, ſtellenweiſe durchbrochenen

---

[80] Solche Manometer haben in den letzten fünf Jahren in den Vereinigten Staaten eine große Verbreitung erlangt; ſie werden von der Utica Steam Gage Comp., Utica, N. Y., angefertigt.

Digitized by Google

Mantel A, durch den quer die Achse d geht, auf welcher eine Reihe von außen und innen verzahnten Rädern sitzt. Wie aus dem Schnitt Fig. 32 und 33 zu ersehen, ist jedes äußere Rad a an der einen Seite ausgehöhlt und im Eingriff mit je einem inneren Rade b. Dieses sitzt jedoch nicht auf der Achse, sondern fest auf der excentrischen Nabe des zur Rechten liegenden äußeren Rades, welches selbst lose auf der Welle d aufgeschoben ist. Die inneren Räder werden vor einem Verdrehen gegen den Mantel A durch je ein Verbindungsstück c verhindert, welches von jedem Rade nach dem Wälzchen e geht.

Das erste an dem rechten Ende befindliche innere Rad b_0 sitzt auf einem mit den übrigen gleich großen Excenter auf der Welle d, welche in Verbindung gebracht wird mit jener, deren Umdrehungen zu zählen sind; es wird somit b_0 zunächst gedreht und überträgt die Drehungen auf das mit demselben eingreifende äußere, das Einer-Rad a^0. Die inneren Räder b haben je 9 und die äußeren a je 10 Zähne. Es wird somit jedes äußere Rad durch eine volle Umdrehung des inneren Rades um einen Zahn, resp. um eine Zahl weiter gedreht.

Demzufolge rückt das Einer-Rad a^0 nach einer ganzen Umdrehung des Rades b_0. d. i. der Welle d um ein Zehntel des Umfanges weiter. Das zweite äußere, das Zehner-Rad a_1 wird durch das zweite innere Rad b_1 getrieben, welches auf der mit dem Einer-Rade a^0 in Einem gegossenen Nabe festsitzt. Es rückt somit jenes um einen Theilstrich weiter für eine ganze Umdrehung von b_1, d. i. für je 10 Umdrehungen von a^0 oder der Welle d. In ähnlicher Weise gilt dieß von den übrigen, so daß das dritte äußere, das Hunderter-Rad a_2 um eine Zahl weiter gedreht wird für eine Umdrehung von b_2 auf der Nabe von a_1, also für je 10 Umgänge von b_1 auf a^0, somit für je 100 Umdrehungen von d u. s. w.

Die äußeren Räder sind an dem Umfang mit den gleich weit abstehenden Zahlen 0 bis 9 versehen, und in dem Maaße als diese Räder sich umdrehen, kommen diese Zahlen an den Oeffnungen im Mantel A zum Vorschein, wie dieß in Fig. 31 und 34 ersichtlich ist.

Fig. 29, 30 und 31 zeigen entsprechend die Endansicht, die Seitenansicht und den Grundriß des Wilcox'schen Zählapparates, wie er für allgemeine Zwecke angeordnet ist. Der Mantel ist leicht zu öffnen und die eingreifenden Räder sind leicht außer Eingriff zu bringen, um die Inderräder auf Null zu stellen.

Fig. 34 zeigt einen tragbaren Zählapparat, speciell zur Bestimmung der Geschwindigkeit von Maschinen bestimmt. An eine der beiden zugespitzten Spindelenden o wird die Hülse h mittelst der Druckschraube i

Digitized by Google

festgestellt, und die dreieckig zugefeilte Spitze x an die gekörnte Endfläche der zu prüfenden Welle angedrückt.

Dieser Zählapparat ist sehr compact und zweckmäßig eingerichtet, und in vielen Fällen mit Nutzen verwendbar. Zu beziehen ist derselbe von John Chadwick in Manchester (Victoria-street). J. Z.

LXVII.

Frictionskuppelung von Kitson und Chalas in Leeds.

Nach dem Mechanics' Magazine, März 1869, S. 227.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Diese eigenthümliche Frictionskuppelung ist in Fig. 39 und 40 angedeutet.

Auf der Hauptwelle A sitzt lose das Zahnrad b mit der rechts vorspringenden Frictionsfläche, dagegen fix der Theil c, welcher ringförmig ausgebohrt ist. Diese Höhlung communicirt durch den Canal c′ und a in der Hauptwelle mit einem Accumulator oder einer hydraulischen Pumpe; es kann somit zeitweilig Wasser unter bedeutendem Druck eintreten und in Folge dessen werden die vier kleinen Kolben e nach links und dadurch die Frictionsscheibe d gegen die Fläche des Rades b gepreßt. In diesem Falle wird die Drehung der Hauptwelle von dem gekuppelten Rade b weiter übertragen.

Zur Herstellung möglichster Dichtheit ist der dicke Kautschukring g zwischen dem Kolben e und der Auflagefläche eingelegt, so daß bei aufgehobenem Wasserdruck die Elasticität den Ring an jeden Kolben c zurückdrückt.

Die hier nur im Princip angedeutete Kuppelung soll bei den schweren Blechwalzwerken in Kitson's Etablissement in Leeds recht vortheilhafte Anwendung finden, da sie vollkommen und ohne jeden Lärm und Stoß wirkt. J. Z.

Digitized by Google

LXVIII.

Hydraulischer Bagger von J. Robertson, Ingenieur in Glasgow.

Nach dem Engineer, Januar 1869, S. 28 und dem Artizan, Februar 1869, S. 25.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

In Fig. 7 und 8 ist die allgemeine Anordnung des Robertson'schen Baggers in einfachen Linien skizzirt.

Das am Flußboden F sich langsam vorwärts bewegende Mundstück B, B ist in Fig. 9 im größeren Maaßstabe im Durchschnitt gezeichnet. Es ist an der linken Seite zwischen d, d offen und gestattet den Eintritt des Schlammes oder Sandes am Boden.

Durch die Rohrleitung A, A wird Wasser unter einem gewissen Druck von der auf dem Baggerboote H aufgestellten Centrifugalpumpe h eingetrieben. Bei der eigenthümlichen Form des Mundstückes B, B wird der Injectionsstrahl an dem Austreten gehindert; er steigt vielmehr auf der anderen Seite durch die Röhre C, C wieder hinauf und reißt den bei d, d eingesaugten Sand mit in die Höhe, wo sich der Strahl in das kleine Boot N ergießt.

Das Baggerboot H ist von verhältnißmäßiger Größe, um die Aufstellung der Betriebsmaschine zu ermöglichen.

Eine kleine Dampfmaschine J, von dem Kessel I mit Dampf gespeist, dreht zunächst die Hauptwelle J_1. Auf dieser sitzt die Riemenscheibe J_2, von welcher aus die Centrifugalpumpe h betrieben wird, welche das durch die Saugröhre i eintretende Wasser in die Leitung A, A preßt. Y_1 bezeichnet den Kuppelungshebel der Pumpenwelle.

Die ganze Rohranlage A, B, C ist um die starke Querwelle g drehbar gelagert, um das Mundstück B in einer bestimmten Tiefe zu erhalten. Hierzu dient noch die Kette L; ein Ende ist am hinteren Theil des Bootes bei v befestigt, das andere geht über Leitrollen zu der Trommel K, auf welche die Kette aufgewunden wird, wenn das Mundstück B gehoben werden soll.

Eine zweite Kette L_1 — vor dem Boote H verankert — ist mit dem anderen Ende um die während der Arbeit sich continuirlich drehende Trommel R gewunden, so daß der ganze Baggerapparat langsam im Sinne der Pfeile vorwärts gezogen wird.

Digitized by Google

Eine im Princip gleiche Anordnung ist in Fig. 10 skizzirt, wie sie bei einer Röhrenfundirung angewendet wurde. Ueber beide Anordnungen sprechen sich die citirten Quellen günstig aus.

Die Form des Mundstückes A, A erhellt aus den Detailfiguren 11 bis 14.

Bei D tritt der von einer Centrifugalpumpe B — auf dem Fundirungsgerüst aufgestellt — eingepreßte Wasserstrahl ein und zieht den Schotter im Sinne der Pfeile ein, wornach er das Ganze durch die Rohrleitung F nach aufwärts treibt.

Die Form Fig. 11 und 12 entspricht für das Ausheben eines lockeren Gerölles, in welches das keilförmige Stück A, A durch das Gewicht der Rohrleitung, welche längs dem Balken E, E befestigt ist, leicht eindringt.

Für Arbeiten in dichterem Boden dient das Mundstück A, A, wie es in Fig. 13 und 14 gezeichnet ist.

Um das allmähliche Tieferfinken der Vorrichtung zu gestatten, sind die ober Wasser liegenden Theile der Rohrleitung D und F entsprechend eingerichtet.

Nach dem Artizan wurde durch eine $4^1/_4$ engl. Zoll weite Röhre bei einem Druck von 40 Pfund pro Quadratzoll per Minute eine Tonne Sand in einem $2^1/_8$ Zoll starken Strahl aus der Fundamentsgrube gehoben. J. Z.

LXIX.

Hodgson's Drahtseilbahn.

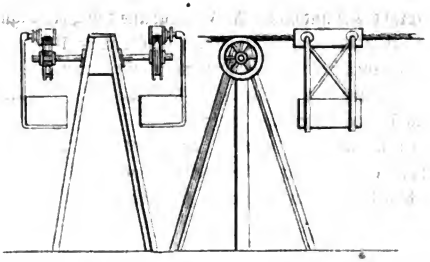
Mit Abbildungen.

Schon öfters sind Flüsse oder Schluchten mittelst Drahtseilen überspannt worden, um an denselben Gegenstände von einem Ufer zum anderen zu ziehen. Fortlaufende Drahtseilleitungen zum Transport von Lasten auf weitere Entfernungen sind jedoch unseres Wissens bisher noch nicht ausgeführt worden.

Einen, wie es scheint gelungenen Versuch in dieser Richtung hat nach einer Mittheilung im Engineer vor Kurzem ein Hr. Hodgson gemacht, indem er zwischen einem Granitsteinbruch zu Markfield bei Leicester und der Midland-Bahn bei Bardon Hill eine 3 engl. Meilen lange Drahtseilleitung zum Transport der in dem Steinbruch producirten Pflastersteine hergestellt hat.

Digitized by Google

Die nachstehenden Skizzen zeigen das System der Leitung in Ansicht und Querschnitt; es bleibt nur wenig hinzuzufügen.



Das Drahtseil ohne Ende hat $1^5/_8$" Umfang und wird von einer Reihe von 15" im Durchmesser haltenden Rollen getragen. Diese sind an Böcken befestigt, die gewöhnlich 150', wo es nöthig ist aber bis 600' von einander entfernt sind. An einem Ende geht das Seil um eine Trommel, die durch eine gewöhnliche transportable Dampfmaschine getrieben wird. Das Seil bewegt sich mit einer Geschwingigkeit von 4 bis 6 englischen Meilen in der Stunde. Die Kästen, welche die Steine enthalten, werden von dem Seil abgehoben, indem man sie auf Schienen auflaufen läßt. Sie sind zu diesem Zweck mit je zwei kleinen Rädern versehen, welche auf die Schienen passen. Jeder Kasten enthält 1 Ctr. Steine und es werden circa 200 Ctr. stündlich befördert.

Wo schwere Lasten von 5 bis 10 Ctr. zu befördern sind, will Hr. Hodgson feste Drahtseile anwenden, welche nur als Schienen dienen. Die Kästen hängen dann an Rollen, welche sich auf diesen Seilen bewegen. Ein unter dem Boden der Kästen befestigtes leichteres Seil ohne Ende soll die Bewegung hervorbringen.

Das beschriebene System soll in der Herstellung billiger seyn als mittelmäßig gute Straßen oder secundäre Eisenbahnen mit enger Spurweite, und soll sich auch hinsichtlich der Unterhaltung billiger stellen als diese. W. H. (Deutsche Bauzeitung, 1869, Nr. 15.)

Digitized by Google

LXX.

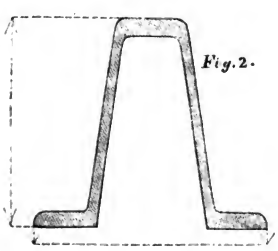
Die sogenannten Zores-Eisen (schmiedeeiserne Tragbalken).

Mit Abbildungen.

Während die von den Eisenwerken an der Saar und am Rhein gelieferten sogenannten Doppel T-Eisen als schmiedeeiserne Tragbalken für die verschiedensten Constructionen in Süddeutschland schon vielfache Anwendung gefunden haben, sind die in Frankreich sehr verbreiteten nach dem Erfinder sogenannten Zores-Eisen wenig bekannt. Es wurden deßhalb Proben derselben, deren Querschnitte im Wesentlichen durch die untenstehenden Skizzen repräsentirt sind, von S. Ménans et Comp. in Fraisans (Jura) für das Musterlager der kgl. württembergischen Centralstelle für Handel und Gewerbe erworben.

Diese Profileisen besitzen bei gleichem Querschnitt eine etwas geringere Festigkeit gegen das Biegen als Doppel T-Eisen. Dagegen haben sie den Vortheil größerer Steifigkeit gegen Kräfte, welche von der Seite auf sie einwirken; ferner haben sie breitere Grund- oder Auflageflächen, auch sind sie durch ihre schrägen Seitenflächen besonders geeignet, als Widerlager und Träger von Gewölben zu dienen.

Fig. 1 fer conique wird in 12 verschiedenen Dimensionen fabricirt, von 60 Millimeter Höhe bis zu 200 Millimeter. Die Breiten der Profile sind stets gleich der Höhe; sie wiegen von 4 bis 38 Kilogr. pro laufenden Meter.



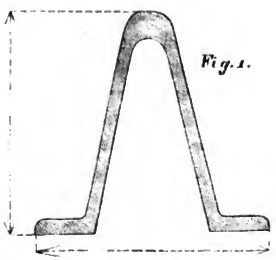
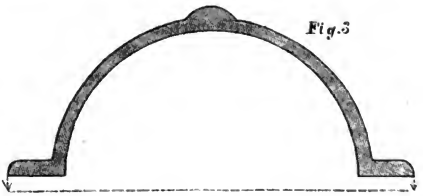


Fig. 2 fer tronqué wird in etwa 7 Abstufungen erzeugt von 80 bis 200 Millimeter Höhe und von 7 bis 39,5 Kil. Gewicht pro laufenden Meter.

Digitized by Google

Fig. 3 ser arrondi eignet sich zu Brückenbelag, sowie, wenn zwei zusammengeschraubt oder genietet werden, zu Tragsäulen; es wird in etwa 10 Abstufungen geliefert mit einer Basis von 110 bis 310 Millimeter, bei einem Gewichte von 4 Kilogr. bis 44 Kilogr. pro laufenden Meter.



Hieran schließen sich noch andere diesen Querschnitten verwandte Profile an, welche sich besonders als eiserne Querschwellen zur Verwendung für den Eisenbahnbau ꝛc. eignen. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1869, Nr. 14.)

LXXI.

Das gezogene Martini-Henry'sche Hinterladungsgewehr.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Von dem seitens des Ordnance Select Committee nach lange fortgesetzter strenger Prüfung der englischen Regierung zur Annahme empfohlenen neuen Hinterladungsgewehr enthält die Zeitschrift Engineering vom 19. März 1869 eine Reihe von Verschlußvorrichtungs-Zeichnungen, welche wir in Fig. 16—28 reproduciren und zu deren Erklärung Folgendes mittheilen.

Fig. 16 und 17 liefern Längendurchschnittszeichnungen des zum Laden geöffneten und respective eben abgeschossenen Gewehres, Fig. 18 bis 28 aber Seitenansichten des Gewehres im geschlossenen Zustande und beziehungsweise der einzelnen Verschlußtheile.

Zur Verbindung zwischen dem Vorderschafte M und dem Hinterschafte V (Fig. 16 und 17) des Gewehres dient der Verschlußrahmen B, in welchen der Lauf A eingeschraubt ist und dessen feste Verbindung mit

Digitized by Google

dem Hinterschafte V durch die Schaftschraube W, sowie mit dem Vorderschafte M durch die Ladestockhülse J, resp. deren Befestigungsschraube K bewirkt wird. — In diesem Verschlußrahmen B läßt sich um die Achse D herum das zum bequemeren Einführen der Patrone in den Lauf A des Gewehres oben muldenförmig ausgeschnittene eigentliche Verschlußstück C auf und nieder bewegen; letzteres trägt in seinem Inneren die zum Abfeuern der Patrone dienenden Schloßtheile, nämlich das Schlagstück E mit seinem Einschnitt e (Fig. 22) für den Nußarm N, die Sprungfeder F und die Schlußschraube G. Vermittelt wird diese Bewegung durch die den hinteren absatzförmig ausgeschweiften Theil des Verschlußstückes umfassenden Backenstücke X, X (Fig. 23) des Doppelhebels O, welcher nebst der Nuß N um die Welle P drehbar ist und welchen bei geschlossenem Gewehrverschluß die Feder Z im Schaftkolben festhält.

Das Laden des Gewehres ist hiernach in folgenden drei Tempo's auszuführen:

1) Niederdrücken des unteren Schenkels vom Hebel O, wodurch das Verschlußstück C sich hinter dem hinteren Laufende niedersenkt, etwaige Patronenreste vermittelst des auf der Welle I aufsitzenden Extractors H beseitigt werden und zugleich die Feder F des Schlagstiftes E sich vermittelst des in seinen hinteren Einschnitt eingreifenden Armes der Nuß N spannt, während dabei der von seiner Feder U unterstützte Stangenschnabel S in die zugehörige Nußrast einfällt.

2) Einführen der Patrone in das hintere Laufende durch Vorschieben derselben auf dem oben muldenförmigen Theile des niedergelassenen Verschlußstückes.

3) Zurückführen des unteren Armes vom Hebel O bis zum Einklinken seines äußersten Endes in die Schaftfeder Z, wodurch das Verschlußstück C mit gespannter Schlagstift-Feder F vor die hintere Lauföffnung des Gewehres tritt, und dieses also dann geschlossen und gespannt ist, so daß es nun vermittelst des Abzuges R abgefeuert werden kann.

Der Patronenauszieher H besteht aus einem Winkelhebel, dessen unterer Arm sich an die untere Fläche des Verschlußstückes C anlehnt, während der obere gabelförmig gestaltete Hebelarm Fig. 23 bei geschlossenem Verschlußapparate bis zur Laufmitte des Gewehres hinaufreicht und so den hinteren Rand der eingesetzten Patrone mit seinen inneren Vorständen umfaßt, was beim Niederdrücken des Verschlußstückes das Herausreißen der Patronenhülse aus dem Rohre zur Folge hat.

Ein mit der Welle P des Hebels O in Verbindung stehender Index

Digitized by Google

gibt auch äußerlich Kenntniß davon, ob das Gewehr geschlossen und gespannt ist.

Das Rohr des Gewehres hat bei 35 Zoll (engl.) Länge, 0,45 Zoll Kaliberdurchmesser und 4 Pfund 5 Unzen Schwere, sieben flache Züge von 22 Zoll Drall-Länge.

Die vom Committee empfohlene Patrone ist bei einem Totalgewicht von 718 Grains 3,75 Zoll lang. — Die aus 12 Theilen Blei und 1 Theil Zinn bestehende Kugel derselben ist 480 Grains schwer, 1,27 Zoll lang, hinten etwas ausgehöhlt und verjüngt sich, mit nach einwärts geschweiften Seitenwänden, vom unteren Rande bis zur Basis des conoidischen Geschoßkopfes im Kaliberdurchmesser-Verhältnisse von 0,45 zu 0,439 Zoll. Festgehalten wird die Kugel in der Patronenhülse durch Einkneifen der letzteren, welche zunächst des Pulvers einen Pfropf von Jute-Hanf erhält, worauf Wachs, hiernach wieder Jute-Hanf und endlich die Kugel folgt.

Stade, im März 1869.

Darapsky.

LXXII.

Drehbank zum Drücken von Metallblechen; von Grünenberger, Mechaniker in Nouzon.

Nach Armengaud's Génie industriel, März 1869, S. 133.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Diese Drückdrehbank gestattet die Erzeugung größerer Gegenstände aus Eisen- oder anderem Blech mit größerer Leichtigkeit und erheblicher Kostenersparung gegenüber der Herstellung mittelst freier Handarbeit.

An dem Kopf einer horizontal gelagerten Spindel wird das Modell befestigt, dessen Gestalt der zu erzielenden Form des Gefäßes entspricht; die Fläche des eingespannten Bleches liegt vertical.

Auf dem Gestell der Drückdrehbank bewegt sich ein Support hin und her mit drei oder mehr zweiarmigen Hebeln, welche in jenem gelagert sind. Das eine Ende jedes Hebels trägt die auf das Blech wirkende Drückrolle; das andere Ende ist gegabelt zur Aufnahme einer kleinen Leitrolle, welche über eine Patrone gleitet, deren Form die entgegengesetzte der Form des eingespannten Modelles ist. Die Bewegung

Digitized by Google

des Supportes erfolgt einfach von einem Hebel aus, welchen der Arbeiter hin und her dreht, wodurch die Drückrollen das Blech über das Modell oder Futter, während dessen Drehung mit der Spindel, herumlegen.

Es wird somit der Zweck der in Fig. 35 bis 38 dargestellten Anordnungen leicht erkenntlich.

Fig. 35 und 36 zeigen in $^1/_{20}$ wirklicher Größe, und zwar Fig. 35 im Längenschnitt und Fig. 36 im Querschnitt eine Anordnung einer solchen Drückdrehbank, deren Untergestell weggelassen ist.

B bezeichnet das gewöhnliche Drehbankgestell, auf welchem links der Spindelstock A, rechts der Reitstock E ruht. Die Spindel erhält ihre drehende Bewegung durch einen auf die Stufenscheibe C auflaufenden Riemen. D ist der Support.

Auf der Spindel sitzt ein kleines Scheibenfutter, mit welchem das Modell m verschraubt ist. Hat letzteres eine solche Gestalt, daß es aus dem darüber aufgezogenen Blechgefäß nicht herausgezogen werden könnte, so wird das Modell selbstverständlich aus einem Herzstück und mehreren radial aneinander passenden Theilen zusammengesetzt, welche der Ring b (Fig. 35) zusammenhält. Die Blechscheibe x wird durch die mit einem Knopf F versehene Stange f von dem Reitnagel an das Modell m angedrückt und dreht sich mit diesem und der Drehbankspindel.

Wie aus Fig. 36 ersichtlich ist, stehen von der Scheibe H des Supportes D drei Lappen l ab, bestimmt, die Drehzapfen der Hebel L aufzunehmen. An den der Spindel zugewendeten Enden sitzen die stählernen Druckrollen I; an den entgegengesetzten Enden die Leitrollen g, welche auf der Oberfläche der Patrone G gleiten. Diese wird auf eine am Reitstock befindliche Hülse aufgeschoben und hat durch die mit der Form des Modelles m zusammenhängende Gestalt den Zweck, die Druckrollen auf die nöthige Tiefe, d. i. über das Blech am Modell zu führen.

Durch eine während der Drehung der Spindel, des Modelles m und der Blechtafel x in der Richtung des Pfeiles bewirkte Drehung des Hebels N wird der Support mit den Druckrollen nach links geführt und das Blech allmählich über das Modell gedrückt.

In Fig. 37 und 38 ist eine etwas einfachere Anordnung, jedoch nur der gerade wesentlichen Theile dargestellt, indem das Fehlende nach Fig. 35 und 36 ergänzt werden kann.

Hierbei findet man vier Druckrollen I', bestimmt, cylindrische Formen zu drücken, z. B. Nabenringe für Wagenräder 2c. Der Abstand dieser Rollen von der Achse ist veränderlich, doch wird jede Rolle in einer gewählten Lage durch eine Stellschraube und durch einen aufgesetzten Ring oder ein Eisenband P gehalten.

Digitized by Google

Wie früher wird der Support von einem Hebel aus bewegt und die Druckrollen zur Wirkung auf die Metallplatte x zugeführt. Nur entfallen bei der einfacheren Form des Modelles (ein Cylinder) die oben nöthigen Hebel L und die Patrone G. J. Z.

LXXVIII.

Schmieröl-Rührapparat von J. Rigg, Ingenieur in Chester.

Nach dem Mechanics' Magazine, März 1869, S. 227.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Das Bedürfniß eines guten Oeles zum Schmieren von Maschinen und deren Bestandtheilen, führte zur Anwendung der Mineralöle für diesen Zweck. Indeß beschränkte die Dünnflüssigkeit und die Flüchtigkeit dieser Oele ihre Verwendung, welchem Mißstande man dadurch abzuhelfen trachtet, daß man die Mineralöle mit animalischen oder vegetabilischen Oelen so vermischt, daß das Product die guten Eigenschaften des mineralischen Oeles noch besitzt, aber etwas dickflüssiger geworden ist.

Zu dieser Vermischung der Oele construirte der Ingenieur Rigg den in Fig. 15 dargestellten horizontalen Rührapparat. Er besteht der Wesenheit nach aus einem horizontalen schmiedeeisernen Kessel A, der fest steht. Eine Welle W, W geht quer durch denselben und trägt an Armen Längsrührer — im Querschnitt winkelförmig —, wie dieß zum Theil aus dem durchschnittenen Theil der Figur ersichtlich ist.

Die zu mischenden Oele werden durch eine, während dem Rühren verschlossen gehaltene Oeffnung eingelassen. Nach einem kräftigen Verrühren, so daß sich die verschiedenen Oele dauernd vermischten, leitet man das Schmiermaterial mit Hülfe der Pumpe P in verschiedene Gefäße ab, wenn der Apparat nicht so hoch gelegen ist, daß der Ablauf frei erfolgt. J. Z.

Digitized by Google

LXXIX.

Hydraulisches Gebläse zur Gasheizung, zur Beleuchtung mit gepreßter Luft und zu anderen Zwecken, von Maris, Constructeur in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1869, S. 87.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Auf der Pariser Welt-Ausstellung von 1867 befand sich in dem für Heizungs- und Beleuchtungsgegenstände bestimmten Annex ein sehr interessanter Apparat, über welchen F. Besnard in dem „Annuaire des anciens élèves des Écoles impériales d'arts et métiers" nachstehende Mittheilungen veröffentlicht.

Die Erzeugung eines gepreßten Luftstromes ohne Hülfe einer motorischen Kraft ist eine Aufgabe, deren Lösung auf den ersten Blick leicht zu seyn scheint, welche jedoch in Folge der mit der praktischen Ausführung verbundenen Schwierigkeiten bisher ungelöst geblieben war.

Die Lösung dieser Aufgabe ist besonders für die Herstellung zweckmäßiger Apparate zum Löthen mit Gas (für Klempner, Lampenfabrikanten, Bijouteriearbeiter ꝛc.) sehr wünschenswerth; ferner zum Erhitzen der Plätteisen für Wäscherinnen, Kleidermacher ꝛc.

Das Bedürfniß eines regelmäßig wirkenden Gebläses ohne Motor machte sich auch in der Beleuchtungskunst fühlbar. Donny kam zuerst auf den Gedanken, einen Strom gepreßter Luft zur Verbrennung der schweren Theeröle zu benutzen, welche so kohlenstoffhaltig sind, daß man ohne Hülfe eines solchen Luftstromes mit denselben keine rauchfreie Flamme erzeugen kann.

Später importirten der Chemiker Trachsel und der Mechaniker Clayton am 12. September 1861 in Frankreich ihr in England erlangtes Patent auf ein Verfahren zur Kohlung der atmosphärischen Luft, dessen nur geringer Erfolg theilweise dem Mangel eines kräftigen, regelmäßig wirkenden Gebläses, welches eine Anlage von bedeutenderen Dimensionen ermöglicht haben würde, zugeschrieben werden muß. Diese Erfindung hatte den Zweck, mittelst des Hindurchleitens von gepreßter atmosphärischer Luft durch ein Gefäß, welches mit Benzin, Aether, Petroleumessenz oder anderen leichtflüssigen Kohlenwasserstoffen getränkten Schwamm enthält, ein gas- oder dampfförmiges Beleuchtungsmaterial zu erzeugen.

Digitized by Google

Dieses System wurde am 9. April 1862 von Cogniard und Mille in Frankreich wieder aufgenommen, jedoch gleichfalls ohne Erfolg.

Das Trachsel-Clayton'sche Verfahren kann jedoch mit einigen Verbesserungen genügende Resultate liefern, wenn dabei zweckmäßige Gebläsevorrichtungen benutzt werden. In England wendete man als Gebläseapparat eine Trommel von der Form einer Gasuhr an; bei dem mittelst dieser Vorrichtung erzielten geringen Drucke konnte man jedoch nur wenige und zwar in geringer Entfernung von einander angebrachte Brenner speisen. Auch zum Löthen mit Gas fand diese Trommel nur beschränkte Verwendung.

Das hierauf angewendete Mittel, welches als das einfachste erscheint, war ein mit Wasser gefüllter Bottich, in welchen eine Glocke eintauchte, die beim Herabsinken die Luft, welche sie enthielt, durch ein Rohr austrieb, das über das Niveau des Wassers innerhalb emporragte und durch das Wasser hindurch nach außen geleitet war, also eine dem Gasometer analoge Anordnung.

Dieser Glockenapparat, dessen man sich besonders bei Lötharbeiten bediente, mußte in großen Dimensionen ausgeführt werden und war trotzdem noch mit dem großen Uebelstande behaftet, daß die Glocke jeden Augenblick von neuem emporgehoben werden mußte.

Von Maris wurden verschiedene Systeme derartiger Glockenapparate ausgeführt. Die kleinsten, von 60 Centimeter Durchmesser, wurden als Regulatoren eines gewöhnlichen mit der Hand bewegten Gebläses (Blasebalg) benutzt, indem die Luft durch die Bewegung des Gebläses ruckweise unter die Glocke trat und von derselben aus durch ein enges Rohr mit großer Regelmäßigkeit ausgetrieben wurde.

Um die Handarbeit des Gebläses zu ersetzen, construirte er Anfangs mehrere Systeme von Glocken, sowohl mit einfacher wie mit doppelter Wirkung, wobei letztere so eingerichtet waren, daß, während man das äußere Luftreservoir emporhob, eine Glocke im Inneren sich senkte und so fortwährend ein gleichmäßiger Druck ausgeübt wurde.

Für zwölf Löther wurde ein Zinkbehälter von 1,25 Meter Durchmesser construirt, der in eine in den Boden gemachte Grube von 1,7 Meter Tiefe gestellt und worüber eine Glocke von entsprechender Größe gestürzt wurde, die mit dem Gefäße zusammen ungefähr 5 Meter Höhe erreichte.

Diese Glocke wurde mittelst einer besonders für diesen Zweck construirten Winde emporgehoben. Das Gefäß konnte nicht ganz mit Wasser angefüllt werden, um das Ueberfließen zu vermeiden, welches durch das schnelle Niedersinken der Glocke eintrat, welche, sobald sie ihrem Eigengewicht überlassen wurde, so weit herabstieg, bis die Spannung der darin

Digitized by Google

befindlichen Luft sie wieder in das Gleichgewicht setzte. Auf diese Weise war man nicht im Stande, den ganzen Inhalt des Gefäßes auszunutzen.

Dieser in seinen Dimensionen so umfängliche Apparat diente 12 bis 15 Minuten lang zum Erhitzen von zwölf Löthkolben. Die herabgesunkene Glocke mußte jedes Mal wieder durch die schon erwähnte Winde emporgehoben werden, und diese Hebung, wobei das Ansaugen der Luft stattfand, führte die Hitze nach den Griffen der Löthkolben zurück, so daß diese bis zum Brennen kamen; eben so gerieth das Gummirohr, das zur Zuführung der Luft diente, in Gefahr. Ferner entstand beim Zurückfallen der Glocke ein Gegenstoß, welcher die Gasflammen auslöschte, wodurch Zeitverlust und eine beträchtliche Störung entstand.

Die Herstellung dieses Apparates, dessen Gesammtgewicht circa 370 Kilogramme betrug, kostete im Ganzen etwa 600 Francs, wofür man, wie aus den vorhergehenden Bemerkungen hervorgeht, nur eine ungenügende Wirkung erhielt. Diese Uebelstände führten endlich auf die Anwendung des im Folgenden beschriebenen Apparates, der in der Hauptsache aus einem durch ein Gegengewicht umgetriebenen Gebläse in Schraubenform und einer kleinen Regulatorglocke besteht.

Figur 41 stellt diesen Apparat im verticalen Durchschnitt nach einem Maaßstabe dar, der im Verhältniß von 1 : 0,095 verjüngt ist.

Dieser Apparat, der als hydraulisches Gebläse mit Gegengewicht von dem Erfinder bezeichnet wird, besteht aus einer geneigten Trommel A, in welcher sich eine Schnecke mit vierfachem Gewinde befindet, welche, indem sie rotirt, Luft in das im Gehäuse B enthaltene Wasser einschließt und es in die Kammer G mit einem Drucke führt, der sich mit der Geschwindigkeit der Trommel verändert.

Die Luft entweicht durch ein Knierohr D, welches mit einem außerhalb befindlichen gebogenen Rohre D′ in Verbindung steht, aus der Kammer G in die Glocke F, welche zur Regulirung des Druckes dient und sich oberhalb des Apparates befindet. Ein zweites Rohr E nimmt die unter der Glocke befindliche Luft auf und führt sie in der gewünschten Richtung weiter. Beim Durchgang durch die Windungen der Schnecke wird die Luft allmählich verdichtet, welche Verdichtung durch den von der Glocke F regulirten Druck bestimmt wird, indem diese Glocke stets gleichmäßig und entsprechend dem Bedürfniß belastet ist, so daß sie die unter ihr sich sammelnde Luft mit großer Regelmäßigkeit weiter treibt.

Das durch die Bewegung der Schraube mit in das Leitungsrohr D eingeführte Wasser wird durch ein heberförmig gekrümmtes Rohr T abgeleitet; dieses Rohr ist mit einer Scala versehen und dient dadurch gleichzeitig auch als Druckmesser.

Digitized by Google

Der Reibungswiderstand ist bei diesem Apparate wenig beträchtlich und die Geschwindigkeit, mit welcher er betrieben wird, beträgt nicht über fünf Umdrehungen der Schnecke in der Minute. Der wesentliche Widerstand, der beim Betriebe des Apparates zu überwinden ist, wird durch die Verdrängung des Wassers und die Reibung der Luft in den Leitungsrohren herbeigeführt; dieser Widerstand wird erfahrungsgemäß durch ein Gewicht von 4 Kilogram. überwunden, welches am Ende einer Schnur hängt, die um eine mittelst Räderübersetzung mit der Schraubenwelle in Verbindung gesetzte Trommel von 0,095 Meter aufgewickelt ist. Hieraus kann man die für diese Bewegung nöthige Arbeit leicht ermitteln.

Bei fünf Umdrehungen sinkt das Gewicht um $0{,}095 \times \pi \times 5 = 1{,}5$ Meter pro Minute, also beträgt das Sinken des Gewichtes pro Secunde 0,025 Meter, wobei eine Arbeit von $0{,}025 \times 4 = 0{,}1$ Kilogrammmeter.

Um von einer Höhe von 6 Meter herabzusinken, gebraucht das Gewicht $6 : 1{,}5 = 4$ Minuten, und wenn man den Betrieb des Apparates im Minimum drei Stunden oder 180 Minuten lang erhalten will, was bei gleicher Fallhöhe des Gewichtes eine 45 Mal geringere Geschwindigkeit erfordert, so wird man ein 45 Mal so schweres Gewicht anzuwenden haben, d. h. das Gewicht wird für diesen Fall wenigstens 180 Kilogramme betragen müssen.

Die Gleichung der Arbeit wird dann ausgedrückt durch:

$$\frac{6 \text{ Meter}}{3 \text{ St.} \times 60 \text{ Min.} \times 60 \text{ Sec.}} \times 180 \text{ Kilogr.} = 0{,}1 \text{ Kilogrammmeter.}$$

Auf diese Weise wird man mittelst eines Gewichtes von 180 bis 200 Kilogr. (weil man die Reibung der erforderlichen Räderübersetzung mit zu berücksichtigen hat) eine Kraftwirkung auf eine Reihe von Zahnrädern und Getrieben übertragen können, durch welche die Schneckentrommel des Apparates mit einer Geschwindigkeit von fünf Umgängen pro Minute drei Stunden lang gleichmäßig betrieben wird, und nachdem das Gewicht ganz herabgesunken ist, wird es ein Mensch mittelst einer Winde wieder leicht emporheben können, worauf es von neuem zur Wirkung kommen kann.

Die von der Schneckentrommel gelieferte Luft beträgt bei dem vorliegenden Apparate 13,75 Kubikmeter pro Stunde, bei einer Pressung von 5 Centimeter Wassersäule, gemessen am Manometer des Apparates.

Wenn man in Betracht zieht, daß für dieselbe Oeffnung und bei gleichem Drucke das Quantum der ausfließenden Luft 30 bis 35 Mal so groß ist als das des ausströmenden Wassers, so wird man deren Quantität nach der für den Ausfluß des Wassers giltigen Formel

$$V = \sqrt{2\,g\,H},$$

Digitized by Google

wobei V die Ausströmungsgeschwindigkeit, H die Druckhöhe und g die Beschleunigung der Schwere ausdrückt, leicht berechnen können.

Bei einer Ausflußöffnung von 14 Millimeter Durchmesser sey H = 0,05 Meter und V = 0,99 Meter, so erhält man die theoretische Ausflußmenge gleich

$$0{,}99 \times \pi R^2 = 0{,}99 \times \pi 7^2 = 0{,}0001524 \text{ Kubikmeter.}$$

Für eine conisch geformte Ausflußöffnung beträgt die wirkliche Ausflußmenge circa 82 Proc. des theoretischen Quantums, so daß man also erhält

$$0{,}0001524 \times 0{,}82 = 0{,}000125 \text{ Kubikmeter}$$

per Secunde, oder per Stunde 0,450 Kubikmeter Wasser. Für Luft ist aber die Ausflußmenge unter sonst gleichen Umständen 30,55 Mal größer als für Wasser, so daß man also haben wird:

$$0{,}450 \times 30{,}55 = 13{,}75 \text{ Kubikmeter Luft per Stunde.}$$

Die Löthkolben für Weißblech brauchen ungefähr 500 bis 600 Liter Luft stündlich, so daß das Gebläse die für 20 bis 25 Löther nöthige Luft zu liefern vermag.

Mittelst einer besonderen Vorrichtung kann man eine dem Consum entsprechende Luftmenge erhalten, so daß, wenn man z. B. nicht mehr als einen Kubikmeter per Stunde wünscht, der Apparat auch nur diese Quantität und nicht mehr liefern wird, daher für geringeren Consum der Apparat während der täglichen Arbeitszeit, also etwa zwölf Stunden lang, aushalten kann.

Es wird dieses Resultat mittelst kleiner über der Glocke aufgehängter Gewichte erhalten. Sobald der Consum schwächer als die von der Trommel gelieferte Luftmenge ist, steigt die Glocke und hebt das erste Gewicht ab, wodurch die Belastung und folglich auch die gelieferte Luftmenge geringer wird.

Dieselbe Wirkung wird hervorgebracht, wenn man die Zahl der Ausströmungsöffnungen vermindert. Wenn auch die letzte dieser Oeffnungen verschlossen wird, so bewirkt der wachsende Luftdruck ein Anhalten der Bewegung und genügt, um das bewegende Gewicht auszugleichen.

Wenn man wiederum die geringste Oeffnung zum Entweichen der Luft gibt, so beginnt die Schnecke sogleich wieder ihre Umdrehung, um die entwichene Luft zu ersetzen und ihre Geschwindigkeit wächst proportional mit dem Luftconsum.

Beim Weichlöthen (mit Zinnloth) durch Gas für Klempner und andere Industriezweige wendet man einen Löthkolben S an, wie solcher in der Abbildung dargestellt ist; derselbe hat einen hohlen eisernen Stiel m, der unterhalb mit zwei Rohransätzen versehen ist, um zwei Kautschukrohre t und t' damit zu verbinden, wovon das eine gewöhnliches Leuchtgas,

Digitized by Google

das andere aber atmosphärische Luft zuführt, die vom Gebläse kommt. Der Sauerstoff der Luft verbindet sich mit dem Gase und es entsteht eine so stark heizende Flamme, daß der Löthkolben sehr bald glühend wird. Die Hitze kann durch die Hähne am Gas- und am Luftrohre passend regulirt werden. Das Zinnlothstück N, sowie der Salmiak, sind an dem gußeisernen Träger M befestigt, welcher die herabfallenden Zinntropfen auffängt.

Diese Art der Heizung sichert eine bedeutende Ersparniß gegenüber der alten Art mit Anwendung von Holzkohle. Es folgen die Angaben über die Resultate einiger genauen Versuche.

Ein Löthkolben wird in drei Minuten bis zum Rothglühen erhitzt und es werden dazu 15 Liter Gas verbraucht, welches in Paris per Kubikmeter 0,3 Francs kostet, was einen Kostenaufwand von 0,0045 Francs ausmacht. Mit Holzkohle braucht man zum Erhitzen des Löthkolbens 15 Minuten und verbrennt dabei 0,1 Kilogrm. zum Preise von 0,165 Francs per Kilogramm, was einen Kostenaufwand von 0,0165 Francs, oder vier Mal so viel, ausmacht.

Zu dieser Zahl muß noch der Werth der zum Anzünden und Anfachen des Feuers nöthigen Zeit hinzugefügt werden, die zu sonst keinem nützlichen Zwecke zu verwenden ist, während man bei der Gasheizung die zum Erhitzen des Kolbens nöthigen drei Minuten zur Vorbereitung der Lötharbeit benutzen kann.

Ein längerer Versuch, der bei einer fünfstündigen Arbeit gemacht wurde, ergab einen Gasverbrauch von 330 Liter, was per Stunde 66 Liter oder einen Kostenaufwand von weniger als 0,02 Francs ausmacht.

Dieselbe Arbeit, mit Holzkohle von demselben Arbeiter ausgeführt, erforderte einen Zeitaufwand von 5 Stunden 40 Minuten und einen Consum von 2,8 Kilogram. Holzkohle, also einen Kostenaufwand von 0,46 Francs im Ganzen oder stündlich 0,092 Francs.

Bei zehnstündiger Arbeitszeit wird man also einen Kostenaufwand haben:

Mit Gas	0,20 Frcs.
mit Holzkohle, für dieselbe Arbeit . . .	0,92 „
wozu hinzuzufügen noch 40 Minuten, welche bei einem Stundenlohn von 0,5 Frcs. kosten,	0,33 „
also zusammen	1,25 Frcs.

was für Holzkohle die sechsfachen Kosten, wie für Gasheizung, ergibt.

Mit Gasheizung wird daher für jeden Arbeiter eine Ersparniß von 1,05 Francs bei zehnstündiger Arbeitszeit erzielt, wobei aber allerdings die Anwendung eines Gebläses, wie das beschriebene, vorausgesetzt ist.

Digitized by Google

LXXX.

Ueber die unter hohem Druck stattfindende Verbrennung des Wasserstoff- und Kohlenoxydgases in Sauerstoffgas; von E. Frankland.

Aus den Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. XVI p. 103; Januar 1869.

Im Jahre 1861 beschrieb ich die Wirkung einer Druckverminderung auf einige Verbrennungserscheinungen[81] und leitete aus den Ergebnissen meiner Versuche folgendes Gesetz ab:

Die Verminderung der Leuchtkraft einer Gas- oder Kerzenflamme ist direct proportional der Verminderung des Luftdruckes.

Neuere Versuche über die Ursache des Leuchtens der Steinkohlengasflamme[82] erregten mir Zweifel an der Richtigkeit der zuerst von Davy aufgestellten, allgemein angenommenen Theorie, nach welcher das Licht einer Gasflamme, überhaupt der leuchtenden Flammen, durch das Vorhandenseyn fester Theilchen bedingt sey.

Man nimmt jetzt allgemein an, daß der Ruß, welcher entsteht, wenn man auf die Gas- oder Kerzenflamme ein Drahtgewebe drückt, oder welcher sich auf einem ebenfalls in der Querschnittsrichtung in die Flamme gehaltenen Porzellanstück absetzt, nicht aus reinem Kohlenstoff besteht, sondern auch Wasserstoff enthält, von welchem man ihn nur durch längeres Weißglühen in einer Chlorgasatmosphäre vollständig befreien kann. — Bei weiterer Verfolgung des Gegenstandes fand ich, daß gewisse Flammen mit großem Glanze leuchten können, ohne feste Theilchen zu enthalten. So gibt die Flamme des in Sauerstoff verbrennenden metallischen Arsens ein weißes Licht von sehr bedeutender Intensität; da nun aber das metallische Arsen bei 180° C., und das Verbrennungsproduct desselben, die Arsenigsäure, bei 218° C. siedet, die Temperatur aber, bei welcher feste Körper glühen, mindestens 500° C. beträgt, so ist es offenbar unmöglich, die Gegenwart glühender fester Theilchen in dieser Flamme anzunehmen. Wenn man ferner Schwefelkohlenstoffdampf in Sauerstoff oder Sauerstoff in Schwefelkohlenstoffdampf verbrennt, so erhält man ein Licht, dessen Glanz ebenso unerträg-

[81] Polytechn. Journal Bd. CLXI S. 100.
[82] Polytechn. Journal Bd. CLXXXV S. 279.

Digitized by Google

lich ist. Nun ist aber in keinem Theile dieser Flamme ein fester Körper vorhanden, da der Siedepunkt des Schwefels (440° C.) unterhalb der Glühtemperatur liegt; die Hypothese des Vorhandenseyns fester Theilchen in der Flamme ist also auch in diesem Falle nicht zulässig.

Ersetzt man bei dem letzteren Versuche den Sauerstoff durch Stickstoffoxydul, so ist das Resultat dasselbe, und das durch die Verbindung dieses Gemisches erzeugte blendende Licht ist an den brechbarsten Strahlen so reich, daß man es zur Aufnahme von Augenblicks-Photographien und zur Hervorrufung von Fluorescenz-Erscheinungen angewendet hat.

Es ließen sich viele andere Beispiele anführen, daß in Folge des Glühens gas- oder dampfförmiger Substanzen stark glänzendes Licht erzeugt wird; ich beschränke mich aber auf ein einziges. Bei der raschen Verbrennung des Phosphors in Sauerstoff entsteht bekanntlich ein höchst blendendes Licht; die durch diese Verbrennung erzeugte Phosphorsäure ist aber bei Rothglühhitze flüchtig und somit ist es offenbar unmöglich, daß dieser Körper in der Phosphorflamme, deren Temperatur viel höher als der Schmelzpunkt des Platins ist, in festem Zustande vorhanden seyn kann.

Aus diesen und anderen, in den oben erwähnten Abhandlungen angegebenen Gründen glaube ich, daß keineswegs glühende Kohlenstofftheilchen die Quelle des Leuchtens der Gas- und Kerzenflamme sind, sondern daß das Leuchten dieser Flammen durch die Strahlung dichter, aber durchsichtiger Kohlenwasserstoffe bewirkt wird, und durch Verallgemeinerung der Folgerungen aus den mitgetheilten Versuchen bin ich zu dem Schlusse gekommen: daß dichte Gase und Dämpfe bei weit niedrigerer Temperatur leuchtend werden, als gasförmige Körper von verhältnißmäßig niedrigem specifischem Gewichte. Dieses Gesetz ist fast gänzlich, wenn nicht vollkommen unabhängig von der Natur des Gases oder Dampfes. Endlich entdeckte ich (zur Bestätigung), daß die Gase von niedrigem specifischen Gewichte, welche bei einer gegebenen Temperatur, wenn sie unter normalem Luftdrucke brennen, nicht leuchtend sind, es werden können, wenn man sie unter starkem Drucke brennen läßt. So geben Gemische von Wasserstoff oder Kohlenoxyd mit Sauerstoff nur wenig Licht, wenn man sie an freier Luft verbrennen oder verpuffen läßt, liefern dagegen ein sehr intensives Licht, wenn man sie in geschlossenen irdenen Gefäßen verpufft, so daß ihre Expansion im Augenblicke der Verbrennung verhindert wird.

Ich habe diese Versuche neuerlich weiter ausgedehnt, indem ich Wasserstoff- und Kohlenoxydgas unter einem bis zu 20 Atmosphären steigenden Drucke verbrannte. Ich benutzte dazu ein starkes eisernes Gefäß, welches mit einer dicken Glasplatte von solcher Größe versehen

Digitized by Google

war, daß ich die Flamme mittelst geeigneter Instrumente beobachten konnte. Das Ansehen einer in Sauerstoff brennenden Wasserstoffflamme kann ich als bekannt voraussetzen; indem man den Druck bis auf 2 Atmosphären erhöht, wird das anfänglich schwache Leuchten der Flamme sehr merklich stärker und bei 10 Atmosphären Druck gibt die etwa 1 Zoll lange Flamme schon ein so starkes Licht, daß man in zwei Fuß Entfernung von derselben eine Zeitung lesen kann, ohne daß die Intensität durch eine reflectirende Fläche verstärkt zu werden braucht. Das Spectrum dieser Flamme ist glänzend und vom Roth bis zum Violett vollkommen ununterbrochen. Die schon an sich größere Leuchtkraft besitzende Kohlenoxydflamme wird im Sauerstoffe bei 10 Atmosphären Druck weit stärker leuchtend, als eine unter demselben Drucke brennende Wasserstoffflamme von derselben Dimension. Das Spectrum der in atmosphärischer Luft brennenden Kohlenoxydflamme ist bekanntlich ebenfalls ununterbrochen; im Sauerstoff und unter einem Drucke von 14 Atmosphären erscheint es sehr glänzend und vollkommen ununterbrochen.

Wenn specifisch schwere Gase beim Verbrennen ein stärkeres Licht geben, als specifisch leichte, so muß auch die bei dem Hindurchschlagen elektrischer Funken durch verschiedenartige Gase erzeugte Lichtmenge nach der Dichtigkeit dieser Gase verschieden seyn. Davon kann man sich überzeugen, wenn man so viel als möglich unter gleichen Verhältnissen elektrische Funken durch Wasserstoff, Sauerstoff, Chlor und Schwefligsäure schlagen läßt.

Beim Wasserstoff ist die Lichtintensität sehr gering, beim Sauerstoff bedeutender, beim Chlor und bei der Schwefligsäure sehr bedeutend. Erwärmt man flüssige Schwefligsäure in starken, beiderseits geschlossenen und mit eingeschmolzenen Platindrähten versehenen Glasröhren so stark, daß der innere Druck 3 bis 4 Atmosphären erreicht, so ist der Strom der Inductionsfunken durch das Gas von einem glänzenden Lichtphänomen begleitet. Wenn man ferner mittelst eines Ruhmkorff'schen Apparates einen Strom von Inductionsfunken durch eine mit atmosphärischer Luft gefüllte, mit einer Druckpumpe verbundene Glasröhre schlagen läßt, und den Druck in derselben allmählich auf 2 bis 3 Atmosphären steigert, so begleitet eine sehr bedeutende Zunahme des Glanzes den durchgehenden Funken; läßt man dagegen die verdichtete Luft nach und nach entweichen, so tritt die entgegengesetzte Erscheinung ein.

Der elektrische Bogen einer Batterie von 50 Grove'schen Elementen ist viel stärker leuchtend, wenn man zwischen die Kohlenspitzen anstatt atmosphärischer Luft Quecksilberdämpfe treten läßt.

Digitized by Google

Die im Vorstehenden erwähnten Gase und Dämpfe besitzen folgende relative Dichtigkeit:

Wasserstoff	1,0
atmosphärische Luft	14,5
Sauerstoff	16,0
Schwefligsäure	32,0
Chlor	35,5
Queckſilber	100,0
Phosphorsäure	71 oder 142,0

Das schwache Licht, welches der Phosphor beim Verbrennen in Chlor gibt, scheint eine Ausnahme von dem oben aufgestellten Gesetze zu machen; denn da die Dichtigkeit des Verbrennungsproductes, des Phosphorchlorürs (PCl^3) sehr groß (= 68,7) ist, so sollte eine beträchtliche Lichtmenge entwickelt werden; der Glanz einer Flamme hängt aber auch von der Temperatur derselben ab, und es läßt sich nachweisen, daß in dem vorliegenden Falle deren Temperatur weit geringer ist, als die durch Verbrennung des Phosphors im Sauerstoff erzeugte.

Wir besitzen nicht alle zur Berechnung der Temperatur dieser Flammen erforderlichen Daten; nach Andrews gibt aber der in Sauerstoff verbrennende Phosphor 5747 Wärme-Einheiten, welche durch das Gewicht des Productes von 1 Grm. Phosphor dividirt, 2500 Einheiten geben. Nach demselben Chemiker gibt der in Chlor verbrennende Phosphor nur 2085 Wärme-Einheiten, und dividirt man diese wie vorhin mit dem Gewichte des Productes, so erhält man 470 Einheiten.

Offenbar muß also im letzteren Falle die erzeugte Temperatur weit niedriger seyn, als im ersteren, beim Verbrennen des Phosphors im Sauerstoff. Ich habe nun gefunden, daß auch die Phosphorflamme in Chlorgas ein glänzendes weißes Licht ausstrahlt, wenn man durch vorheriges Erhitzen der beiden Elemente die Temperatur der Flamme um ungefähr 500° erhöht.

LXXXI.

Ueber die Temperatur der Flammen und ihre Beziehungen zum Drucke; von H. Sainte-Claire Deville.

Aus den Comptes rendus, t. LXVII p. 1089; November 1868.

Frankland hat durch seine neuesten Untersuchungen nachgewiesen, daß die in einer comprimirten Atmosphäre brennende Flamme eines

Digitized by Google

Hydrooxygengas-Löthrohres (Knallgasgebläses), welche unter gewöhnlichen Druckverhältnissen kaum sichtbar ist, um so glänzender und um so leuchtender wird,[83] je mehr man den Druck verstärkt, so daß man bei genügend hohem Drucke eine Flamme erhält, welche derjenigen einer Kerze zu vergleichen ist.

Frankland sucht die beste Erklärung dieser bedeutungsvollen Thatsache zu geben und findet sie einfach in der mit der Compression der Gase nothwendiger Weise verbundenen Vermehrung der Dichtigkeit derselben. Auch zieht er aus derselben Schlußfolgerungen, welche die von Humphry Davy in die Wissenschaft eingeführten Anschauungen entkräften zu müssen scheinen und der Theorie der Flamme die bisherige Grundlage entziehen. Ich gestehe, daß ich in letzterer Beziehung Frankland's Ansichten nicht theile; ich stütze meine Meinung auf gewisse Thatsachen, welche ich nach gründlicher Untersuchung bald veröffentlichen werde.

Hinsichtlich des Einflusses der Dichtigkeit auf die Leuchtkraft der Flammen begnüge ich mich, eine Idee zu entwickeln, zu welcher ich den Keim in den letzten Sätzen von Frankland's Mittheilung finde. Er erklärt den Mangel an Leuchtkraft bei der Flamme des in Chlor brennenden Phosphors aus der geringen Temperaturerhöhung, welche ein von einer so geringen Wärmeentwickelung begleiteter Verbrennungsproceß offenbar hervorbringen muß. Ich glaube, daß dieß der wahre, der einzige Grund der angedeuteten Erscheinung ist.

Suchen wir zunächst die Hauptbedingung zu ermitteln, welcher eine Flamme entsprechen muß, um hell oder leuchtend zu seyn. Wenn man in eine dunkle und heiße Flamme, wie die eines Bunsen'schen Brenners, Kochsalz einführt, so erhält man bekanntlich ein monochromatisches Licht von geringer Intensität, weil das Prisma dasselbe nicht zu einem Spectrum zerlegt und darin nur eine glänzende Linie zeigt. Erhöhen wir aber die Temperatur dieser Flamme, z. B. durch Zuführen von Sauerstoff, so wird der Glanz derselben sofort lebhafter, die Zahl der glänzenden Linien vervielfältigt sich und somit kommt man einem vollständigen Spectrum näher. In dieser Hinsicht verweisen wir auf die Versuche von Fizeau und die von Wolf und Diacon. Wenden wir aber den Apparat von Debray an, welcher für spectroskopische Versuche die

83 Soll eine Flamme glänzend seyn, so ist dazu nur erforderlich, daß die von ihr ausgehenden einfachen und einem monochromatischen Lichte angehörenden Strahlen eine große Intensität besitzen. Soll aber eine Flamme hell oder leuchtend (im gewöhnlichen Wortsinne) seyn, so müssen ihr fast sämmtliche Strahlen des Sonnenspectrums angehören; sie muß vollkommen oder doch möglichst weiß seyn, und dem Sonnenlichte nahe kommen.

Digitized by Google

außerordentlich hohe Temperatur von 2500° C. zu entwickeln gestattet, so entfaltet sich in einer solchen Flamme das Spectrum des Natriums vollständig; man kann dann annehmen, daß die in diesem Spectrum enthaltenen zahlreichen glänzenden Linien sich vermischen und ein continuirlich scheinendes Ganzes bilden. Eine analoge Beobachtung macht man, wenn man große Massen Natrium in atmosphärischer Luft oder in Sauerstoff verbrennen läßt, oder wenn man Lithium verbrennt; die gewöhnlich monochromatische gelbe Natriumflamme und die gewöhnlich rothe Lithiumflamme werden beide weiß; sie enthalten dann alle Strahlen oder, wenn man will, alle glänzenden Linien von jeder Brechbarkeit. Sie werden also leuchtend, wenn das Metall bei hoher Temperatur verbrennt.

Diese Beobachtung gilt selbst für die unsichtbaren Strahlen, für die chemisch wirkenden Strahlen der Flammen, deren Linien sich im Spectrum um so mehr zusammendrängen und vervielfältigen, je höher die Temperatur der sie erzeugenden Lichtquellen ist. Diese Beobachtung, welche wir Mascart verdanken, ist von größter Wichtigkeit. So wächst die Anzahl der Linien im Verhältniß mit der Temperaturzunahme der sie erzeugenden Flammen, und wenn diese Temperatur eine gewisse Intensität erreicht hat, so vermischen sich diese Linien und geben ein continuirliches Spectrum. Dann wird die Flamme nothwendiger Weise weiß, glänzend und leuchtend.

Eine Erscheinung derselben Art zeigt sich bei dem Versuche von Frankland. In der Wasserstoffflamme nehmen die Linien an Anzahl und Intensität in demselben Verhältnisse zu, in welchem der auf das Gasgemisch außerhalb und innerhalb des Löthrohres ausgeübte Druck wächst. Muß man hieraus nicht schließen, daß mit dem Drucke auch die Temperatur der Flamme zunimmt? Auf die Verfahrungsarten, welche ich zur Constatirung dieser Folgerung anzuwenden gedenke, werde ich später zurückkommen; indessen möchte ich gleich hier zeigen, daß die bedeutende Leuchtkraft des Arsenwasserstoffes — welche durch die Davy'sche Theorie nicht erklärt werden kann — sich mittelst der aus der Spectralanalyse gezogenen Folgerungen sehr wohl erklären läßt. Offenbar geben die Gase beim Verbrennen Linien; sind diese Linien (nach der Natur der beobachteten Substanzen) glänzend und zahlreich, so muß nothwendig die Flamme dieser Gase glänzend und um so leuchtender seyn, je verschiedenere Brechbarkeit die in ihrem Spectrum enthaltenen Linien haben. Eine solche Erscheinung findet auch bezüglich des in der Arsenwasserstoffflamme enthaltenen Arsendampfes statt und meiner Ansicht nach ist es unnöthig, zur Erklärung dieser Thatsache die Dichtigkeit in's Spiel zu ziehen.

Digitized by Google

Die Ansicht von Frankland, daß in den gewöhnlichen Flammen sehr dichter Kohlenwasserstoff erzeugt wird, dürfte sich übrigens auf experimentellem Wege nur schwierig nachweisen lassen; denn bekanntlich zersetzen sich alle diese Kohlenwasserstoffe schon bei niedrigen Temperaturgraden in Wasserstoff und Kohlenstoff, welcher letztere zwar wasserstoffhaltig, aber undurchsichtig ist.[84] Ich glaube demnach, daß die Davy'sche Theorie ganz aufrecht erhalten bleibt.

Ich sagte, daß, wenn die Wasserstoffflamme bei hohem Druck leuchtend wird, dieß daher rührt, daß die Temperatur der Flamme in dem Maaße höher wird, als der Druck, wobei die Verbrennung stattfindet, selbst zunimmt. Wir gehen nun auf die Folgerungen dieser Thatsache über, indem wir dieselbe als wohl erwiesen annehmen.

Debray und ich haben nachgewiesen, daß die Verbindungstemperatur des Wasserstoffes und Sauerstoffes, bei dem gewöhnlichen Druck, 2500° C. ist. Wir haben diesen fixen Punkt bestimmt, indem wir 1 Kilogrm. geschmolzenes und auf die höchste in einem Ofen aus Kalk erreichbare Temperatur erhitztes Platin in Wasser gossen, und mittelst der Temperaturerhöhung dieses Wassers, der specifischen Wärme des Platins ꝛc. die Berechnung ausführten. Wir hätten gewünscht, ein so wichtiges Resultat durch eine große Anzahl von Proben controliren und feststellen zu können, und waren mit den Vorbereitungen hierzu beschäftigt, als Bunsen seine schätzbare Abhandlung über die Verbrennungstemperaturen (über die Temperatur der Flammen des Kohlenoxyds und des Wasserstoffes) veröffentlichte.[85] Die von dem deutschen Physiker erfundene vortreffliche Methode überhob uns neuer Versuche nach unserem so mühsamen und (wegen möglicher fürchterlicher Explosionen) gefährlichen Verfahren, um so mehr als die von Bunsen erhaltenen Zahlen mit den unserigen vollkommen übereinstimmen.[86] Bunsen gibt 2800° C. als Verbindungstemperatur der beiden Gase an, welche er gereinigt und im Zustande

[84] In einer Vorlesung über die Dissociation (das Zerfallen) der Gase (Leçons de la Société chimique, 1866 p. 317, Paris, Hachette) habe ich nachgewiesen, daß das Kohlenoxydgas bei starkem Erhitzen zerfällt in Sauerstoff und eine gelbe, pulverförmige und leichte Kohle, welcher allem Anscheine nach die blaue Farbe der Flamme zuzuschreiben ist.

[85] Poggendorff's Annalen, 1867, Bd. CXXXI S. 161.

[86] So wie wir den Sinn des Originals auffassen, erklärt Deville hiermit, Bunsen habe bewiesen daß die Formel $\frac{W}{w}$ richtig sey (d. h. daß die Temperatur wirklich der Quotient aus der producirten Wärme durch die specifische Wärme der Producte sey) und ihn daher dieses Beweises überhoben.. Nun hat aber Bunsen dieses keineswegs bewiesen, sondern alle seine Inductionen beruhen bloß auf der Annahme daß jene Formel richtig sey. A. d. Red.

Digitized by Google

absoluter Trockenheit in sein Explosionsgefäß einführte. Bei Berücksichtigung des Feuchtigkeitsgehaltes der bei unseren Versuchen angewendeten Gase, und des Stickstoffes welcher durch das zum Verdrängen der Gase dienende Wasser in unsere Gasometer eingeführt wurde, gelangt man zu einer Zahl, die 2800° C. sehr nahe kommt; ich adoptire dieselbe von nun an als die dieser Erscheinung entsprechende wahre Temperatur.

Bei Annahme der Zahl 2500° C. erhielt ich den Bruch 0,44 als Ausdruck für den Antheil der Gase, welche sich wirklich verbinden in dem Zeitpunkt, wo bei der Maximalhitze des Gemisches das dieser Temperatur entsprechende Zerfallen des Wassers die vollständige Vereinigung seiner Elemente verhindert.[87] Bei Annahme der neuen Zahl 2800° C. beträgt der verbundene oder nicht zerfallene Theil der Wasserstoff-Sauerstoffflamme wirklich 0,50 oder die Hälfte der Gesammtmasse.

Um aber hinsichtlich der Verbindungstemperatur (und des Herganges) bei einem höheren als atmosphärischen Drucke eine absolute Sicherheit zu erlangen, muß man entweder Platin in einer künstlich verdichteten Atmosphäre schmelzen, oder in einer solchen Bunsen's Versuche mit dem Explosionsgefäß wiederholen. Diese Versuche bin ich im Begriffe zu beginnen, und zwar in einem Laboratorium mit eisernen Wänden, welche einem Druck von mindestens drei Atmosphären zu widerstehen vermögen, der für den menschlichen Organismus ganz unschädlich ist, wovon man sich beim Bau der Rheinbrücke bei Kehl überzeugte.

Eine Reihe von Versuchen, welche unter Druck mit den gewöhnlich angewandten Brennmaterialien ausgeführt werden, wird voraussichtlich Resultate ergeben, welche die Praktiker veranlassen dürften, Proben mit Feuerungen anzustellen, welche mit Luft von einer Pressung gespeist werden, die dem Dampfdruck im Generator gleichkommt. Diese Feuerungen, besonders wenn sie mit Mineralölen gespeist werden, welche nach ihrer Verbrennung keinen Rückstand hinterlassen, diese Kessel, worin die auf z. B. fünf Atmosphären comprimirten Verbrennungsproducte sich mit einer fünfmal geringeren Geschwindigkeit als in unseren gegenwärtigen Apparaten durch die Röhren bewegen würden, müßten ohne Zweifel eine beträchtliche Verminderung der Heizfläche ermöglichen. Derartige Untersuchungen, welche den Marine-Ingenieuren die zur Berechnung der Resultate erforderlichen Daten liefern werden, sollen auf Anordnung des Kaisers Napoleon im Laboratorium der École normale ausgeführt werden. Eine große cylindrische Kammer von Eisenblech, welche den

[87] Man s. Leçons de la Société chimique (de la Dissociation), 1866 p. 290.

Digitized by Google

Experimentirenden mit seinen Apparaten aufnehmen kann und einen beträchtlichen, durch eine Dampfpumpe erzeugten Luftdruck auszuhalten vermag, wird dort ein Laboratorium bilden, worin alle Manipulationen, welche zur Bestimmung der durch die Flammen und die festen Brennstoffe erzeugten Temperaturen erforderlich sind, ohne Gefahr ausgeführt werden können.

Wenn, wie dieß schon jetzt fast zweifellos erwiesen ist, die Verbrennungstemperatur mit der Zunahme des Druckes eine höhere wird, so werden dadurch die zahlreichen Analogien zwischen den Verbindungs- und Zersetzungserscheinungen einerseits, und den Erscheinungen der Condensation und Verflüchtigung der Dämpfe andererseits, um eine weitere vermehrt.

Man kann nämlich Maximal-Condensationstemperatur des Dampfes nennen, was man uneigentlich mit dem Namen Siedepunkt einer Flüssigkeit bezeichnet. Diese Temperatur ist lediglich diejenige, von welcher an ein Dampf sich nicht mehr an der Oberfläche eines (kalten) Thermometers condensirt, welches sich einzig mittelst der latenten Wärme erhitzt, die ihm der Dampf abgibt, in welchen es getaucht ist. Der Siedepunkt (oder die Condensationstemperatur) steigt bekanntlich, wenn man den Druck über der den Dampf erzeugenden Flüssigkeit erhöht.

Die Erscheinung ist dem Anscheine nach complicirter, aber dem Vorgange bei der Condensation der Dämpfe ganz analog, wenn man die Verbindung der Körper, insbesondere die des Sauerstoffes und Wasserstoffes, im Knallgas-Löthrohr betrachtet.

Angenommen die Verbindungstemperatur des Wasserstoffes und Sauerstoffes sey 2800° C., so wird die bei dem Druck von 760 Millimeter in der Flamme, am heißesten Punkte, gebildete Wassermenge seyn:[88]

$$\frac{637 + (2800 - 100)\ 0{,}475}{3833} = 0{,}5$$

d. h. nur die Hälfte des Sauerstoffes und Wasserstoffes werden bei dem Drucke von 760 Millimeter verbunden seyn.

Da aber, wenn wir den Druck vermehren, die Temperatur der Flamme ebenfalls erhöht wird, so muß, wie nach der vorhergehenden Formel ersichtlich, die Menge verbundener Gase oder gebildeten Wasserdampfes nach Maaßgabe der Druckzunahme sich steigern; genau wie die Spannung eines gesättigten Dampfes in dem Maaße zunimmt, als man

88 Man s. Leçons de Chimie professées en 1864 et 1865 devant la Société chimique, p. 290 (Leçons sur la Dissociation). Hachette, 1866.

Digitized by Google

die Temperatur erhöht. Endlich nimmt die Verbindungstemperatur eines Gasgemisches wie die Maximal-Condensationstemperatur (der Siedepunkt) eines Dampfes mit dem Drucke zu.

Die verbundene Substanz (das gebildete Wasser) in der Flamme spielt dieselbe Rolle wie die condensirte Substanz in einem dampferfüllten Raume, dessen Temperatur und Druck man so abändert, daß der Dampf stets gesättigt ist.

Es ist hiernach klar, daß die Menge nicht verbundener oder zerfallener Substanz in der Flamme sich in dem Maaße vermindert als der Druck zunimmt. Es läßt sich daher ein Druck berechnen, wobei ein Gemisch von Wasserstoff und Sauerstoff, indem es sich verbindet, die imaginäre Temperatur von 6800° C. erzeugen würde, welche einer gänzlichen Verbindung entspricht.

LXXXII.

Ueber das amalgamirte Zink und sein Verhalten gegen Säuren; von J. d'Almeida.

Aus dem Comptes rendus, t. LXVIII p. 442; Februar 1869.

Der Widerstand, welchen das amalgamirte Zink dem Angriffe der verdünnten Schwefelsäure entgegensetzt, ist nach der jetzt herrschenden Ansicht durch den gleichförmigen Zustand zu erklären, den das Quecksilber der Oberfläche des Metalles ertheilt; man nimmt an, daß durch die Amalgamation die Unregelmäßigkeiten der Oberfläche beseitigt werden, in Folge deren das eingetauchte Zinkblech zahlreiche verbundene galvanische Elemente bilde, welche für den Angriff des Zinkes durch verdünnte Schwefelsäure unerläßlich seyen.

Daniell bemerkt jedoch in seiner berühmten Abhandlung über die galvanische Säule, daß sich unter den angegebenen Umständen das amalgamirte Zinkblech mit Wasserstoffblasen überzieht und ist der Annahme zugeneigt, daß die Zersetzung des Wassers durch diesen der Metalloberfläche adhärirenden Wasserstoff aufgehalten werde. Uebrigens geht der ausgezeichnete Physiker über diesen Gegenstand flüchtig hinweg und führt zur Begründung seiner Ansicht nur einen wenig beweiskräftigen Versuch an; er versetzt nämlich die verdünnte Schwefelsäure mit einer geringen Menge Salpetersäure und findet, daß das Zinkblech sich in wenigen Stunden ohne die geringste Gasentwickelung auflöst.

Digitized by Google

Ich habe diese Frage von Neuem aufgenommen und die im Nachstehenden mitgetheilten Versuche beweisen meiner Ansicht nach, daß es wirklich der der amalgamirten Zinkoberfläche anhaftende Wasserstoff ist, welcher den Angriff des Zinkamalgams so schwierig macht.

1) Die von Daniell angegebene Blasenbildung ist leicht zu beobachten; die Bläschen bedecken die ganze Oberfläche ohne andere Unterbrechungen als die dünnen, sie trennenden Wände. Sie haften der Metallfläche nicht fortwährend an, sondern von Zeit zu Zeit löst sich eine derselben los und steigt in die Höhe; diese wird sofort durch zahlreiche andere ersetzt, welche die freigelassene Stelle bedecken und sich nach und nach vereinigen, so daß die betreffenden Stellen ihr voriges Ansehen wieder annehmen. Das Volum des entwickelten Gases ist nach Verlauf mehrerer Stunden ziemlich bedeutend, selbst wenn die vollkommen amalgamirte Zinkplatte nur einige Quadratcentimer Oberfläche hat.

2) Die dem Metalle adhärirenden Blasen lassen sich durch mechanische Mittel entfernen, wie durch Bewegen, sey es der Flüssigkeit oder des Bleches, oder durch Reiben des letzteren mit einem sehr weichen Pinsel. Da sofort andere Blasen an allen den Punkten erscheinen, wo die ersteren verschwunden sind, so wird der Angriff durch diese Mittel (welche sicherlich keine secundären Volta'schen Elemente zu erzeugen vermögen) verstärkt.

3) Stellt man über der Flüssigkeit eine Luftleere her, so nehmen die Blasen an Volum zu und ihre Steigkraft wächst; wenn man die Luftverdünnung weit genug treibt, so wird die Adhärenz, welche dem Aufsteigen dieser Bläschen entgegenwirkte, überwunden, sie lösen sich vom Metalle los und steigen an die Oberfläche der Flüssigkeit, während sich neue bilden, und so fort.

4) Ebenso wie dem amalgamirten Zink, adhärirt der Wasserstoff jeder anderen amalgamirten Metallfläche, wie folgender Versuch beweist. Ich amalgamirte für eine einfache galvanische Säule das Kupferblech; sobald die Pole verbunden wurden, überzog sich das Kupfer mit Wasserstoffbläschen, welche an ihm haften blieben und sich ganz auf die beschriebene Weise verhielten. Der Strom dieses Elementes nahm mit auffallender Schnelligkeit ab.

5) Alle von der Schwefelsäure nicht angreifbaren Metalle, welche in einer Säule statt des Kupfers angewendet werden können, geben dieselben Resultate, wenn sie amalgamirt sind. Das Verhalten von gereinigtem Quecksilber ist jedoch am interessantesten; verbindet man die Pole eines Quecksilber-Zinkelementes, so verschleiert sich die anfänglich

Digitized by Google

sehr glänzende Oberfläche des Queckſilbers wie durch einen Thau; die Bläschen verbleiben faſt unbeweglich.

6) Mittelſt dieſer Queckſilberſäule läßt ſich ein von Edm. Becquerel[89] angegebener Verſuch in eleganter Form wiederholen. Dieſer Phyſiker hat beobachtet, daß der Strom eines einfachen Elementes durch Umrühren beträchtlich verſtärkt wird; nach zahlreichen Verſuchen kam er zu dem Schluſſe, daß das Kupferblech durch dieſes Umrühren depolariſirt wird, indem dadurch der an der Oberfläche des Metalles abgelagerte Waſſerſtoff entfernt wird. Die Richtigkeit dieſer Erklärung läßt ſich leicht nachweiſen; man braucht dazu nur unſer Element (5) mit einem Galvanometer in Verbindung zu ſetzen. Wenn man, nachdem die Nadel beinahe zum Stillſtande gekommen iſt, entweder das Queckſilber oder die Flüſſigkeit umrührt, oder bloß die auf dem erſteren abgelagerten Blaſen durch leiſes Reiben mit einem Pinſel entfernt, ſo bemerkt man gleichzeitig die Entwickelung des vom Queckſilber ſich trennenden Waſſerſtoffes und eine größere Ablenkung der Nadel; man hat gleichzeitig die Urſache und die Wirkung vor Augen.

7) Die Volumzunahme der Blaſen, welche das Aufſteigen derſelben bewirkt, habe ich auch durch ein, von dem beſchriebenen (3) abweichendes Verfahren bewerkſtelligt. Ich benutzte hierzu das Geſetz der Löslichkeit der Gaſe; ich umgab nämlich die Blaſen mit einer Löſung eines in Waſſer ſehr löslichen Gaſes. Unter ſolchen Verhältniſſen muß bekanntlich das gelöſte Gas dieſe Blaſen ausdehnen, indem es in die von ihm allſeitig eingehüllte Waſſerſtoffatmoſphäre diffundirt. Ich umgab demnach das Queckſilber in einem geeigneten Apparate mit einer geſättigten Löſung von Chlorwaſſerſtoffſäure, ließ übrigens das Zink in der gebräuchlichen verdünnten Schwefelſäure. Wie ich erwartet hatte, nahmen die Waſſerſtoffblaſen raſch an Volum zu und ihre Entwickelung wurde ſehr lebhaft.

8) Nach dem vorhergehenden Verſuche ließ ſich folgern, daß, wenn das amalgamirte Zink ſelbſt mit Chlorwaſſerſtoffſäure umgeben wird, die Waſſerſtoffblaſen an ihm nicht adhäriren können und das Metall ſtark angegriffen werden muß. Dieſe Erwartung beſtätigte ſich in auffallender Weiſe; das Zink wird gleichſam verſchlungen, wenn man es in eine geſättigte Löſung von Chlorwaſſerſtoffſäure taucht und ein heftiges Aufbrauſen zeugt von der Lebhaftigkeit dieſer Einwirkung.

9) Die dem amalgamirten Kupfer adhärirenden Waſſerſtoffblaſen

---

[89] Annales de Chimie et de Physique, 1855, 3. série, t. XLIV p. 401.

Digitized by Google

verschwinden durch die Einwirkung eines oxydirenden Körpers und das Element behält seine Thätigkeit, anstatt schwächer zu werden. Wenn eine Schwefligsäurelösung nur die amalgamirte Kupferplatte umgibt, so behält der Strom seine Stärke und das amalgamirte Zink dieser Säule wird rasch aufgelöst.

10) Auch ein amalgamirtes Zinkblech wird in dem Gemisch von Schwefelsäure und Schwefligsäure rasch aufgelöst. Hierbei ist aber der Vorgang ein complicirter; denn bekanntlich löst die Schwefligsäure allein das Zink vollkommen auf.

11) Die Wasserstoffblasen bleiben an der Oberfläche aller polirten Metalle (wahrscheinlich aller polirten Körper) haften. Ein gut polirtes, aber nicht amalgamirtes Silberblech verhält sich in der That wie das amalgamirte Kupfer. Die Adhärenz des Gases ist jedoch weniger stark; die Blasen steigen allerdings in geringer Anzahl auf, adhäriren aber nicht in solchem Grade, wie bei den vorhergehenden Versuchen. Indessen scheint Alles darauf hinzudeuten, daß bei einer vollkommenen Politur des Bleches genau dieselben Erscheinungen wie mit dem Quecksilber auftreten würden.

12) Taucht man eine gut polirte Zinkplatte in verdünnte Schwefelsäure, so zeigen sich in den ersten Momenten, aber auch nur in diesen, genau dieselben Erscheinungen. Die sich bildenden Blasen werden ziemlich groß, bevor sie sich vom Metalle ablösen; dann ist die Oberfläche des von der Säure angegriffenen Metalles von rauhen Punkten wie überſäet und es steigen ununterbrochen zahlreiche kleine Blasen auf.

Diese und viele ähnliche Versuche beweisen, daß das Anhaften der Gase von der Politur der Oberfläche des Metalles abhängt.

LXXXIII.

Mittheilungen aus dem Laboratorium für technische Chemie in Braunschweig.

I. Bedingungen der Bildung des Chlorkalkes; von Tschigianjanz, Fricke und Reimer.

Bei der Einwirkung des gasförmigen Chlors auf pulverförmigen Kalk hat man von jeher in Theorie und Praxis dem Wassergehalt des gelöschten Kalkes einen wesentlichen Einfluß zugeschrieben. Die Angaben

Digitized by Google

über diesen Punkt gehen jedoch im Einzelnen in sehr auffallender Weise auseinander.

Nach Weiß wird das Chlorgas von trockenem Kalkhydrat unter Lichtentwickelung aufgenommen. Nach Morin nimmt der Kalk mit $^1/_2$ Atom Wasser gelöscht $^1/_4$ Atom Chlor, mit 1—2 Atom. Wasser gelöscht $^1/_2$ Atom Chlor auf. — Löscht man Kalk mit viel Wasser und befreit ihn durch Erhitzen bei einer Temperatur über 100° C. von dem ungebundenen Wasser, so nehmen nach Houton-Labillardière 47 Gewichtstheile dieses trockenen Hydrates 53 Gewichtstheile Chlor auf. — Ure's Versuche sind mit einem Kalk angestellt, den er „atomic protohydrate of pure lime" nennt; dem von ihm angegebenen Wassergehalt nach (auf 46,0 Gewichtstheile Calciumoxyd 14,6 Gewichtstheile Wasser oder 24,1 Proc.) muß jenes völlig trockenes Hydrat gewesen seyn, welches 24,3 Proc. Wasser verlangt. Das Product daraus enthielt 40,3 Proc. Chlor. — Nach Sh. Muspratt bildet trockenes Kalkhydrat einen Bleichkalk mit 36 Proc. Chlor. — Nach Th. Graham ist Kalkhydrat, über Schwefelsäure getrocknet, zur Aufnahme von Chlor vorzüglich geeignet, während bei 100° C. getrocknetes Kalkhydrat gar kein Chlor aufnimmt. Die letztere Beobachtung bestätigte neuerdings Bolley, nach welchem bei 100° getrocknetes Kalkhydrat in trockenem Chlorgas nichts erhebliches aufnimmt und so gut wie keine Gewichtsänderung zeigt.

Wie man sieht, widersprechen sich diese Angaben zumeist in Bezug auf das Verhalten des trockenen Kalkhydrates; nach Einigen nimmt dieses reichlich, bis zu 40 Proc., selbst über 50 Proc. Chlor auf; nach Anderen verhält es sich zu Chlorgas völlig indifferent. Von vornherein war es sehr unwahrscheinlich, daß diese Widersprüche auf bloßem Irrthum beruhten, die Angaben wiesen vielmehr darauf hin, daß wahrscheinlich irgend ein dritter, nicht gehörig beachteter Umstand im Spiel sey, von dem das Verhalten des Kalkhydrates bestimmt werde. Namentlich wies die Unterscheidung des bei 100° und des über Schwefelsäure getrockneten Kalkhydrates von Seiten eines hervorragenden Beobachters wie Graham auf das Vorhandenseyn eines solchen Umstandes hin. In diesem Sinne sind nachfolgende Beobachtungen angestellt worden.

Es handelte sich zunächst um ein reines Material für die Versuche. Man bereitete reinen Kalk durch Brennen und Löschen vor. Bekanntlich ist es keine ganz leichte Sache, den Kalk durch Glühen völlig von Kohlensäure zu befreien, ohne ihn todt zu brennen. Der Kalk, wie er im gewöhnlichen Leben gebraucht wird, ist schwerlich jemals völlig caustisch. Auch bei sorgfältigstem Ausglühen im Kleinen wollte es nicht gelingen die Kohlensäure vollständig auszutreiben, der gebrannte Kalk brauste

Digitized by Google

stets merklich mit Säuren auf. Die Umwandlung in reinen caustischen Kalk gelingt jedoch leicht und mit Sicherheit, wenn man den einmal gebrannten Kalk mit Oel tränkt und ein zweitesmal glüht. Oel ist vor anderen organischen Stoffen geeignet, weil es bequem mit dem Kalk zu mischen, reich an Kohlenstoff ist und keine Asche hinterläßt. Auf diese Weise bei mäßiger Rothgluth im Tiegel und Windofen bei Holzkohle gebrannter Kalk unterscheidet sich von dem gewöhnlichen schon sehr bestimmt durch die Art wie er sich löscht. Gewöhnlicher Kalk reagirt anfangs gar nicht gegen das Wasser, er liegt eine Zeit lang, auch der fetteste Kalk oft mehrere Minuten, eingetaucht ehe Wärmeentwickelung und Aufquellen beginnt. Läßt man dagegen ein Stück nach obiger Weise gebrannten (reinen) Kalkes in's Wasser fallen, so löscht es sich augenblicklich unter hellem Zischen wie eine glühende Kohle. Als reiner Kalk zum Brennen diente in erster Linie künstlich dargestellter kohlensaurer Kalk durch Fällen einer Lösung von reinem Chlorcalcium und kohlensaurem Ammoniak. In zweiter Linie diente ein weißer Marmor, in verdünnter Salzsäure ohne Rückstand auflöslich, der nur Spuren von Bittererde enthielt. Um ein möglichst gleichförmiges und durchaus feinzertheiltes klumpenfreies, nicht durch Ueberhitzung sandig gewordenes Product zu erhalten, löschte man den gebrannten Kalk der einen oder anderen Art, indem man ihn stückweise in einen großen Ueberschuß von Wasser eintrug, die entstandene Kalkmilch einige Stunden stehen ließ, dann von den etwaigen gröberen Theilchen durch Abschlämmen trennte, die so erhaltene geschlämmte Kalkmilch in geschlossenen Glascylindern absitzen ließ, das klare Kalkwasser abzog und den weißen Schlamm zu einer zusammenhängenden noch feuchten Masse eintrocknete, die sich aber bröckeln ließ. In diesem Zustand wurde sie für die Verwendung in festverschlossenen Flaschen aufbewahrt.

Bei diesem vorläufigen Trocknen war man natürlich bedacht, jede Aufnahme von Kohlensäure abzuhalten. So weit sich das Wasser nach dem Absitzen der Kalkmilch nicht mit dem Heber (Pipette) entfernen ließ, entfernte man es durch Filtration oder Saugen mit Fließpapier und füllte den Schlamm rasch in ein geräumiges etwa schuhlanges Glasrohr. Durch dieses Rohr saugte ein Tröpfelgerinne einen Luftstrom, durch Schwefelsäure von Wasser, durch Aetznatron von Kohlensäure befreit.

Zunächst gieng die Absicht dahin, die Beobachtung von Graham zu wiederholen. Man trocknete einen Antheil des als feuchte Masse gewonnenen gelöschten Kalkes im luftverdünnten Raum über Schwefelsäure, einen anderen im Wasserbad, in der Liebig'schen Trockenröhre, bis kein Gewichtsverlust mehr stattfand. Ueber jede dieser Proben wurde

Digitized by Google

dann etwa 1½ Stunden lang ein Strom von Chlor geleitet; die im Wasserbad getrocknete blieb zu dem Ende in der Liebig'schen Trockenröhre, die über Schwefelsäure getrocknete füllte man in eine solche, vorher tarirte Röhre um. Um das nicht gebundene Chlor auszutreiben, leitete man zuletzt eine Zeit lang kohlensäurefreie Luft durch die mit dem Kalk beschickten Röhren.

Zur Entwickelung des Chlors diente ein bis zum Hals mit Haselnuß großen Braunsteinstücken gefüllter Kolben; durch ein Sförmig gekrümmtes Rohr goß man von Zeit zu Zeit in mäßigen Antheilen soviel Salzsäure zu als nöthig war den Braunstein damit gehörig feucht zu erhalten. Ein Ofen mit Gasbrenner in niedrigster Stellung der Flämmchen gab die erforderliche Wärme. Der Chlorstrom gieng zunächst durch zwei Woulff'sche Flaschen mit Wasser, dann durch eine dritte Woulff'sche Flasche mit concentrirter Schwefelsäure, ferner durch eine längere Röhre mit Chlorcalcium und von da, wo er als rein betrachtet worden, durch die Liebig'schen Trockenröhren mit dem Kalkhydrat. Die Trockenröhren konnten durch ein darunter befindliches Gefäß mit Wasser nach Belieben abgekühlt werden. Das Ergebniß war wie folgt:

1) Im Wasserbad getrocknetes Kalkhydrat:

Gewicht der Röhre mit Kalkhydrat nachdem kein Gewichtsverlust mehr stattgefunden	10,7925 Grm.
Gewicht der Röhre an sich	9,4060 „
getrocknetes Kalkhydrat	1,3865 Grm.
Gewicht der Röhre mit Kalkhydrat nach der Behandlung mit Chlor	10,8060 Grm.
Gewicht der Röhre vorher	10,7925 „
Gewichtszunahme durch Chlor	0,0135 Grm.

oder 0,98 Proc. des Kalkhydrates.

Es hatte daher so gut wie keine Gewichtszunahme des Kalkhydrates in 1½ Stunden stattgefunden, also auch keine Aufnahme von Chlor. Während des Darüberleitens von letzterem war nicht die geringste Erwärmung bemerklich, also das untrügliche Zeichen der Reaction des Chlors auf das Kalkhydrat nicht eingetreten.

2) Ueber Schwefelsäure getrocknetes Kalkhydrat: Schon ein vorläufiger qualitativer Versuch zeigte entschiedene Aufnahme des Chlors unter Erwärmung. Bei dem quantitativen Versuch erlitten 2,503 Grm. des angewendeten Kalkhydrates eine Gewichtszunahme durch Chlor von 1,5245 Grm., entsprechend 60,95 Proc. des Kalkhydrates. Es hatten daher 2,503 Grm. Kalkhydrat 4,0275 Grm. oder fast 161 Proc. Chlorkalk geliefert und zwar unter lebhafter Wärmeentwickelung, so daß die

Digitized by Google

Röhre mehrmals durch Eintauchen in das Gefäß mit Wasser gekühlt werden mußte. Nach der Methode von Otto mit schwefelsaurem Eisenoxydul titrirt gab das Product 29,9 Proc. Chlor.

Darnach fand die Angabe von Graham (beziehungsweise die von Bolley) ihre volle Bestätigung: über Schwefelsäure getrocknetes Kalkhydrat verhält sich wesentlich anders, als im Wasserbad getrocknetes Kalkhydrat. Es lag nahe, als Ursache dieser so auffallenden Verschiedenheit eine unvollständige Entfernung des nicht gebundenen Wassers aus dem Kalkhydrat im luftverdünnten Raum über Schwefelsäure zu vermuthen. In der That war dem so:

3) Das Gewicht einer Trockenröhre mit Kalkhydrat betrug, als keine Abnahme über Schwefelsäure mehr stattfand . 12,6355 Grm.
Gewicht der Röhre an sich . . . . . 9,4055 „

des über Schwefelsäure getrockneten Kalkes 3,2300 Grm.

Im Wasserbad mit einem von Kohlensäure befreiten Luftstrom behandelt bis das Gewicht sich gleichblieb, wog die Röhre mit dem Kalkhydrat noch 12,6225 Grm., hatte also bei 100° C. um 12,6355 — 12,6225 = 0,0130 Grm. oder 0,402 Proc. des Kalkhydrates abgenommen. Es scheint demnach die Gegenwart eines Rückhaltes von ungebundenem Wasser die Bedingung zur Aufnahme des Chlors durch Kalkhydrat. Daß eine so kleine Menge Wasser schon den entscheidenden Einfluß übt, kann nicht gerade befremden, insofern es sich lediglich um die Einleitung des Processes handelt, der nachher unter Abscheidung von gebundenem Wasser von Molecül zu Molecül fortschreitet.

Es blieb noch übrig, nach den Regeln wissenschaftlicher Beobachtung diese Thatsache durch Wiederholung des Versuches vollkommen festzustellen. Der Erfolg hat bewiesen, daß man eine solche Vorsichtsmaßregel nie unterlassen soll. Wir lassen zuerst das Ergebniß folgen.

4) Ueber Schwefelsäure im luftverdünnten Raum getrocknetes Kalkhydrat:

2,312 Grm. des getrockneten Kalkhydrates ergaben nach dem Darüberleiten von Chlor 1¼ Stunde lang in dem oben beschriebenen Apparat eine Gewichtszunahme von 1,3965 Grm. oder 60,40 Proc. des Kalkhydrates; 100 Gewichtstheile dieses letzteren hatten daher 160,4 Gewichtstheile Bleichkalk geliefert. Mit schwefelsaurem Eisenoxydul titrirt, gab dieser 32,69 Proc. Chlor.

5) Im Wasserbade bei 100° C. getrocknetes Kalkhydrat: Als solches diente die Probe von Versuch (3). Diese hatte nach dem Trocknen

Digitized by Google

über Schwefelsäure im luftverdünnten Raum gewogen 3,2300 Grm.,
sie hatte bei 100° verloren noch . . . . 0,0130 „

wog mithin bei 100° getrocknet 3,2170 Grm.

Nach der Behandlung mit Chlor, wobei lebhafte Wärmeentwickelung eintrat, ergab sich eine Gewichtszunahme durch Chlor von 1,8092 Grm. oder 56,24 Proc. des Kalkhydrates; 100 Thle. des letzteren gaben daher 156,24 Chlorkalk, welcher bei der Titrirung wie oben eine Stärke von 32,25 Proc. Chlor auswies. Man hatte bei diesem Versuch hinter das Rohr mit dem Kalkhydrat während der Behandlung mit Chlorgas eine Chlorcalciumröhre angefügt zur Bestimmung des bei der Aufnahme des Chlors abgeschiedenen Wassers. Man erhielt:

Gewicht des Chlorcalciumrohres	nach dem Versuch	15,8327 Grm.
„ „ „	vorher	15,7967 „
	Wasser	0,0360 Grm.

6) Zu einem ähnlichen Ergebniß führte auch der folgende Versuch mit unmittelbar bei 100° C. getrocknetem Kalkhydrat. Das bis zum Aufhören des Gewichtsverlustes getrocknete Kalkhydrat wog 2,0635 Grm. und ergab nach der Behandlung mit Chlor eine Gewichtszunahme von 1,5040 Grm., entsprechend 72,88 Proc. des Kalkhydrates, so daß 100 Gewichtstheile des letzteren 172,88 Bleichkalk lieferten, dessen Stärke bei der Titrirung sich zu 37,8 Proc. Chlor ergab.

Das (wie im Vers. 5) angehängte Chlorcalciumrohr		
wog nach der Behandlung mit Chlor . .		23,939 Grm.
vorher		23,922 „
	weggegangenes Wasser	0,017 Grm.

Die Versuche 5) und 6) führten mithin bei ganz gleicher Behandlung und gleicher Vorsicht auf ein dem Versuch 1) völlig widersprechendes Ergebniß. In diesem letzteren Fall so gut wie keine Reaction des Chlors, in jenen beiden Fällen Bildung von Chlorkalk in aller Form. Insofern auch bei den Versuchen 5) und 6) das Kalkhydrat getrocknet war bis es nichts mehr an Gewicht verlor, ganz wie bei Versuch 1), konnte ein etwaiger Rückhalt an Feuchtigkeit nicht wohl als Ursache des abweichenden Verhaltens angenommen werden. Denn eine Steigerung der Temperatur beim Trocknen des Kalkhydrates über 100° hinaus bewirkte kaum noch Gewichtsveränderung: 3,455 Grm. im Wasserbad getrocknetes Kalkhydrat, die im Wasserbad 0,014 Grm. an Gewicht verloren hatten, minderten sich im Paraffinbad bei 120° nach längerer Zeit nur noch um 0,002 Grm. Dagegen war das Kalkhydrat der Versuche 5) und 6) von anderer Darstellung als das von Versuch 1); es lag daher

Digitized by Google

nahe, an eine Verschiedenheit des angewendeten Präparates, an eine Beimengung oder Unreinheit zu denken, die untergelaufen seyn mochte. Bei der näheren Untersuchung dieses Kalkhydrates von Versuch 5) und 6) zeigte sich in der That, daß dieses nach dem Auflösen in verdünnter Salzsäure einen nachweisbaren Rückstand von Papierfasern hinterließ, welche von dem gebrauchten Filtrum herstammten. Durch die Einwirkung des Chlors auf diese organische Substanz mochte eine, wenn auch geringe, doch zur Einleitung der Chlorkalkbildung hinreichende Menge Wasser gebildet worden seyn. Denn daß dazu Bruchtheile von einem Procent des Kalkhydrates genügen, war nach Versuch 1) und 2) ja außer Zweifel.

Um darüber in's Reine zu kommen, stellte man frisches Kalkhydrat auf dem Eingangs beschriebenen Wege dar, entfernte jedoch das Wasser mit gänzlicher Ausschließung von Filtern durch bloßes Decantiren und Abgießen. Die so von organischen Fasern vollkommen freie feuchte Masse von Kalkhydrat wurde dann im Wasserbad bis zum Einstehen des Gewichtes getrocknet und dem Chlorstrom ausgesetzt, Alles wie bei den vorhergehenden Versuchen. Schon eine qualitative Probe ergab lebhafte Wärmeentwickelung und ein Product von entschiedener Bleichkraft auf Indiglösung; entsprechend führte ein quantitativer Versuch auf folgendes Ergebniß:

7) 2,530 Grm. getrocknetes Kalkhydrat nahmen bei dreiviertel Stunden langer Behandlung durch Chlor um 1,3195 Grm. zu, entsprechend 52,15 Proc. des Kalkhydrates.

Als Gegenversuch trocknete man das Kalkhydrat obiger Darstellung statt im Wasserbad vielmehr im Paraffinbad bei 120° C. (also noch weit unter der Temperatur, bei welcher das Hydratwasser weggeht) bis kein Gewichtsverlust mehr stattfand und leitete dann das Chlor im langsamen Strome darüber. Da nur sehr schwache Wärmeentwickelung stattgefunden, so brach man den Versuch nach einer halben Stunde ab.

8) Gewicht des getrockneten Kalkhydrates 4,2845 Grm., Gewichtszunahme durch Chlor 0,8720 Grm., entsprechend 20,35 Proc. des Kalkhydrates.

Aus den Beobachtungen bis dahin geht hervor, daß die Trocknung des Kalkhydrates bei 100° C. und darüber die Reaction des Chlors zwar in einigen, aber keineswegs in allen Fällen aufhob. In diesen letzteren Fällen konnte weder ein Rückhalt an hygroskopischem Wasser, noch Gegenwart von organischer Substanz im Spiel seyn und mußte daher eine weitere Ursache vorhanden seyn, welche die Einwirkung des Chlors auf den Kalk bedingt. Die Vermuthung lag nahe, daß diese dritte Ursache nicht in dem Kalkhydrat, in seiner Bereitung und Beschaffenheit,

Digitized by Google

sondern anderswo gelegen sey. Man dachte zunächst an das Chlor. Bei der sehr sorgfältigen und mehrfachen Austrocknung des immer sehr langsam entwickelten Chlorstromes war ein Rückhalt von Feuchtigkeit in diesem Gas von vorn herein sehr unwahrscheinlich. In der That gab auch entwässertes schwefelsaures Kupferoxyd nicht die geringste Reaction auf Feuchtigkeit. Dagegen war die Annahme nicht ganz abzuweisen, daß das Chlor trotz mehrmaligem Waschen mit Wasser nicht ganz frei von Chlorwasserstoff zu dem Kalkhydrat gelange. In Folge der Bindung der beigemischten Chlorwasserstoffsäure durch das Kalkhydrat zu Chlorcalcium würde Wasser gebildet und disponibel, möglicher Weise in einem zur Einleitung der Chlorkalkbildung geeigneten Zustande.

Um die dem Chlor beigemischte Chlorwasserstoffsäure von vorn herein möglichst wegzuschaffen, fügte man an den Kolben zur Entwickelung des Chlors ein drei Fuß langes Glasrohr mit gröblich zerschlagenem Braunstein, ließ den Chlorstrom von da durch drei Waschflaschen mit destillirtem Wasser und durch die Trockenapparate wie anfangs gehen. Die Versuche nach dieser Vorbereitung, mit chemisch reinem Kalkhydrat, getrocknet bei 120° C., führten zu folgenden Zahlen:

9) 4,5575 Grm. Kalkhydrat erlitten eine Gewichtszunahme durch Chlor um 0,048 Grm.; ebenso

10) 4,3140 Grm. Kalkhydrat um 0,0240 Grm., entsprechend 1,05 Proc. und 0,55 Proc. Gewichtszunahme. Die Reaction des Chlors auf das Kalkhydrat war demnach zwar auf einen kleinen Betrag zurückgedrängt, aber nicht verschwunden, und insofern die Wirkung des mit Braunsteinstücken gefüllten Rohres vielleicht nicht erschöpfend. Dieß führte auf den Gedanken, zwischen diese Braunsteinsäule und die übrigen Glieder des Apparates ein zollweites zwei Fuß langes Rohr mit fertigem Bleichkalk einzuschalten. Man erhielt so:

11) von 4,020 Grm. Kalkhydrat, bei 120° C. getrocknet, eine Gewichtszunahme von 0,008 Grm.; ferner

12) von 2,421 Grm. eine Zunahme von 0,005 Grm., entsprechend 0,20 Proc. für beide Versuche, wobei das Chlor $^3/_4$ bis 1 Stunde lang ununterbrochen übergeleitet wurde. Die Reaction des Chlors auf das Kalkhydrat war nun kaum mehr als den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern zugeschrieben werden kann. Für die schwebende Frage war es nun von Interesse, nach vollständiger Fernhaltung der Chlorwasserstoffsäure, das Verhalten des im Wasserbade und des nur über Schwefelsäure unter der Luftpumpe, statt bei 120° C. im Paraffinbad, getrockneten Kalkhydrates zu untersuchen. Es mußte sich dann der Einfluß eines Rückhaltes von Feuchtigkeit an sich herausstellen, während bei

Digitized by Google

den früheren Versuchen ein Rückhalt von Chlorwasserstoff mit im Spiel war. Man erhielt:

13) von 2,976 Grm. im Wasserbad getrocknetem Kalkhydrat eine Zunahme von 0,031 Grm.;

14) von 2,571 Grm. über Schwefelsäure getrocknetem Kalkhydrat eine Zunahme von 0,895 Grm.

Das Kalkhydrat im Wasserbade getrocknet nahm daher um 1,25 Proc., über Schwefelsäure getrocknet um 34,81 Proc. zu. Kein Zweifel demnach, daß ein kleiner Rückhalt von Feuchtigkeit vollkommen hinreicht die Aufnahme des Chlors einzuleiten, oder die Umwandlung des Kalkes in Chlorkalk zu veranlassen, je nach dem Betrag. In dem bei 100° C. getrockneten Kalk scheint die Feuchtigkeit nicht hinreichend um Chlorkalk von der vollen Stärke auch nach längerer Einwirkung zu erzeugen, denn das Product von Nr. 14 gab mit schwefelsaurem Eisenoxydul geprüft nur 23,4 Proc. Chlor.

Bis dahin war das Material der Versuche stets chemisch reiner Kalk von der im Eingang beschriebenen Darstellung. Gegenversuche wurden angestellt um zu sehen, wie sich der gewöhnliche gelöschte Kalk verhält, wie ihn die Chlorkalkfabriken anwenden. Dazu diente gelöschter Kalk von einer Baustätte bei 120° C. im Paraffinbade getrocknet in dem Apparat wie bei Versuch 11 u. ff.

15) 3,415 Grm. Kalkhydrat nahmen zu um 0,027 Grm.;

16) 3,575 Grm. Kalkhydrat ebenso um 0,035 Grm., entsprechend 0,79 Proc. und 0,98 Proc.

Somit schien festzustehen, daß der Angriff des Chlors auf Kalkhydrat durch kleine Mengen von Feuchtigkeit oder von Chlorwasserstoff oder von beiden zugleich bedingt werde, ohne daß jedoch bei möglichster Ausschließung dieser Bedingungen die Reaction völlig aufhört. Es trat vielmehr auch in diesem Falle eine Gewichtszunahme des Kalkhydrates ein, die sich in engen Grenzen um etwa 1 Proc. bewegte. Um zu sehen, ob diese beschränkte Einwirkung des Chlors sich nicht beseitigen lasse, wurden die Versuche mit reinem bei 120° C. getrocknetem Kalkhydrat wieder aufgenommen und das Chlor aus dem zur Entwickelung dienenden Kolben nacheinander durch eine Röhre mit Braunsteinstücken, eine Röhre mit fertigem Bleichkalk, durch Chamäleonlösung, durch vier Flaschen mit destillirtem Wasser, eine Flasche mit Schwefelsäure, zwei Röhren voll Glasstücke mit Schwefelsäure befruchtet und zwei Chlorcalciumröhren geleitet. Man ließ den Chlorstrom je 1 Stunde lang auf das Kalkhydrat einwirken. Um den Zeitpunkt zu erkennen, wo die Luft aus diesem weitläufigen Apparat verdrängt ist und das Chlor aus dem

Digitized by Google

Apparat anfängt auszutreten, ließ man den Gasstrom vor seinem Entweichen durch eine Flasche mit Lackmustinctur streichen. Die Farbe des Chlors giebt übrigens schon ein sehr gutes Merkzeichen ab, um seinen Durchgang und den Moment zu erkennen, wo es zu dem Kalkhydrat gelangt. Man ließ das Chlor von diesem Zeitpunkt an gerechnet je 1 Stunde lang einwirken.

Zur großen Befremdung des Beobachters blieb jene geringe Einwirkung des Chlors trotz der sorgfältigen Reinigung desselben nicht nur nicht aus, sondern schlug mit einem Mal dergestalt in's äußerste Gegentheil, im Widerspruch mit den vorhergehenden Ergebnissen um, wie aus den folgenden Zahlen der Versuche ersichtlich:

17) 1,365 Grm. Kalkhydrat nahmen zu um 0,919 Grm.;

18) 0,868 Grm. Kalkhydrat nahmen zu um 0,507 Grm., entsprechend 67,39 Proc. und 58,41 Proc. des Kalkhydrates.

Offenbar war neben dem Einfluß von Spuren von Feuchtigkeit und Chlorwasserstoff im Chlor noch eine weitere sehr mächtige Ursache, welche die Reaction des Chlors auf Kalkhydrat bedingt, eine Ursache die mitunter fast ganz zurück-, mitunter völlig in den Vordergrund tritt, eine Ursache endlich, die sowohl außerhalb des Chlors, als auch außerhalb des Kalkhydrates gelegen seyn muß. Bei dem Ausschluß aller übrigen Momente war es nicht mehr schwer, als diese Ursache die Temperatur zu erkennen, unter welcher das Chlor mit dem Kalk in Berührung ist.

Die Einwirkung des Chlors beginnt, wo sie überhaupt Platz greift, jedesmal an dem vordersten, d. h. dem kommenden Chlorstrom zugekehrten Ende der Kalkschichte und schreitet von da unter sehr fühlbarer Erhitzung sehr allmählich nach hinten vor, auch wenn das ganze Rohr mit Chlor erfüllt ist und dieses im Ueberschuß abzieht. In den anfänglichen Versuchen hatte man die Röhre mit Kalk einigemal durch Eintauchen in Wasser, einigemal durch Auflegen von befeuchteten Papierstreifen, man hatte sie zum Theil von vorn herein, zum Theil erst abgekühlt, nachdem einige Erwärmung eingetreten, man hatte dieß endlich ganz unterlassen, wenn es überflüssig schien. Bei den Versuchen 17) und 18) insbesondere war das Rohr mit Kalkhydrat ohne andere Abkühlung als die durch die Luft des Laboratoriums geblieben. In keinem Fall hatte man Sorge getragen die Erwärmung vom Beginn aus unmöglich zu machen. Dieß geschah bei den folgenden Versuchen durch Einschichten der Liebig'schen Röhre in Eis; alles Uebrige blieb wie bei 17) und 18); nur daß man das Chlor möglichst langsam, unter öfterem Löschen der den Kolben erwärmenden Gasflamme, entwickelte:

Digitized by Google

19) 1,375 Grm. Kalkhydrat nahmen zu um 0,021 Grm.;

20) 1,826 Grm. Kalkhydrat nahmen zu um 0,041 Grm., entsprechend 2,12 Proc. und 2,24 Proc. Gewichtszunahme.

Ein Gegenversuch mit über Schwefelsäure getrocknetem Kalkhydrat gab dagegen bei $1^1/_2$stündigem Ueberleiten von Chlor:

21) von 1,003 Grm. Kalkhydrat eine Zunahme von 0,495 Grm., entsprechend 49,35 Proc.

Demnach wird absolut trockenes Kalkhydrat bei 0^0 C. nicht wesentlich verändert, Kalkhydrat mit Spuren von Feuchtigkeit aber bei dieser Temperatur in Chlorkalk umgewandelt.

Um den Einfluß der Temperatur noch entschiedener darzuthun, unterwarf man dieselbe Probe Kalkhydrat, bei 120—130^0 im Paraffinbad getrocknet, der Wirkung des Chlors erst im Eisbad, dann ohne dieses in der abgetrockneten Röhre, ohne den Apparat auseinander zu nehmen, je 1 Stunde lang:

22) 1,3185 Grm. Kalkhydrat, von Eis umgeben, nahmen zu um 0,0275 Grm.; ohne Eis, nur von Luft umgeben, noch um 0,903 Grm., entsprechend 2,08 Proc. und 68,48 Proc.

23) 1,129 Grm. Kalkhydrat, mit Eis umgeben, nahmen zu um 0,020 Grm.; mit Luft ohne Eis noch um 0,716 Grm., entsprechend 1,77 und 63,42 Proc.

Alles zusammengefaßt steht fest, daß ein Rückhalt von Wasser von 0,4 Proc. (wie Kalkhydrat über Schwefelsäure getrocknet) und darüber, bei jeder Temperatur die Bildung von Chlorkalk bedingt; daß bei 100 bis 130^0 C. getrocknetes Kalkhydrat bei 0^0 C., wenn es sich erwärmen kann, in Chlorkalk verwandelt wird, aber bei Abkühlung auf die gewöhnliche Temperatur oder 0^0 C. keine oder doch nur sehr unerhebliche Veränderungen zeigt.

Diese unerheblichen Gewichtszunahmen zeigen, wo sie auftreten, eine auffallende Uebereinstimmung des Betrages. In der That betrug die Gewichtszunahme in den Versuchen mit Eisabkühlung:

Nr. 19	20	22	23	im Mittel
2,12 —	2,24 —	2,08 —	1,77 —	2,05 Proc.

Bei der niederen Temperatur dieser Versuche gieng kein Wasser aus der Liebig'schen Röhre weg, das angefügte Rohr mit Chlorcalcium zeigte keine Gewichtsveränderung. In den vorhergehenden Versuchen, wo dieß allerdings der Fall war, erscheint die Gewichtszunahme geringer, nämlich in Versuch:

1	9	13	15	16	im Mittel
0,98 —	1,05 —	1,25 —	0,79 —	0,98 —	1,01 Proc.

Digitized by Google

Es muß dahin gestellt bleiben, woher diese Erscheinung rührt, ob auch der bei höherer Temperatur getrocknete Kalk noch Spuren von Wasser enthält, oder ob sie zufällig ist.

LXXXIV.

Wiedergewinnung des Schwefels aus Sodarückständen; von Max Schaffner.[90]

Mit Abbildungen auf Tab. V

Die Wiedergewinnung des Schwefels aus den Sodarückständen wurde zuerst mit praktischem Erfolg auf der Sodafabrik zu Außig a. d. Elbe durchgeführt. — Das Verfahren, das hier in Anwendung ist, zerfällt in folgende Arbeiten:

a. die Darstellung der schwefelhaltigen Laugen;
b. die Zersetzung der erhaltenen Laugen;
c. die Darstellung des chemisch reinen Schwefels.

a. Zur Darstellung der schwefelhaltigen Laugen werden die Sodarückstände einem Oxydationsproceß an der Luft unterworfen, indem man dieselben in große Haufen aufstürzt. Der Haufen erwärmt sich nach einiger Zeit und es beginnt die Bildung von Polysulfureten und bei weiterer Oxydation die Bildung von unterschwefligsauren Salzen. Die Praxis lehrt sehr bald durch Beurtheilung der Farbe, wie lange man den Haufen liegen lassen muß. Nach einigen Wochen hat nämlich der Haufen im Inneren eine gelbgrüne Farbe und ist dann zum Auslaugen reif. Er wird aufgehackt, wobei die größeren Stücke zerschlagen werden, und bleibt noch etwa 24 Stunden an der Luft liegen, wo dann die gewünschte Oxydation vollständig wird. Das Auslaugen geschieht mit kaltem Wasser in gemauerten oder eisernen Bassins und zwar so, wie beim Auslaugen der rohen Soda, daß etwa 3 solcher Bassins durch Röhren mit einander verbunden sind und die Lauge aus einem Bassin in das andere fließt, wodurch sich die Lauge immer mehr anreichert, so daß man es am Schluß nur mit concentrirten Laugen zu thun hat. Nach dem Auslaugproceß werden die Sodarückstände noch einmal oxydirt, indem man sie in 3′ tiefe und eben so breite Gruben bringt, die neben den Auslaugkästen liegen. Diese Oxydation in Gruben, wobei

[90] Aus den Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg.

Digitized by Google

die durch den Zersetzungsproceß frei werdende Wärme mehr zusammengehalten wird als in freien Haufen, geht rascher vor sich als die erste Oxydation. Durch den früheren Auslaugproceß ist die Masse nun poröser als bei der ersten Oxydation und somit hat auch die Luft mehr Zutritt und es bilden sich darum neben Polysulfureten auch mehr unterschwefligsaure Salze.

Statt nach dem ersten Auslaugen die Sodarückstände aus dem Auslauggefäß zur zweiten Oxydation in eine Grube zu bringen, kann man sie auch im Auslauggefäß liegen lassen und die zweite Oxydation künstlich dadurch beschleunigen, daß man mit einem Ventilator die Gase aus einem Kamin, in welchen Feuerungsanlagen einmünden, unter den doppelten Boden des Auslauggefäßes führt. Man erspart hierdurch an Arbeitslöhnen, indem das einmalige Aus- und Einfahren aus dem Auslaugbassin in die Gräben umgangen wird. Zugleich ist diese Art der Oxydation eine sehr energische, indem in 8 — 10 Stunden der Proceß vollendet und die Masse abermals zum Auslaugen reif ist. Je nach Beschaffenheit der Sodarückstände kann man diese Oxydation 3 — 4 Mal wiederholen. Die Kamingase, die im Wesentlichen aus Wasserdampf, überschüssiger warmer Luft und Kohlensäure bestehen, haben alle Eigenschaften, um auf das Schwefelcalcium in der Art zersetzend einzuwirken, daß Polysulfuret und unterschwefligsaures Salz entsteht. Die Gase dürfen jedoch nicht zu warm zur Anwendung gelangen.

Die Laugen, die man von der ersten Oxydation erhält, bestehen hauptsächlich aus Polysulfuret neben unterschwefligsauren Salzen; bei den Laugen von der zweiten Oxydation ist das unterschwefligsaure Salz vorherrschend und die Laugen der dritten Oxydation enthalten noch mehr unterschwefligsaures Salz. Sämmtliche Laugen vereinigen sich in einem gemeinsamen Reservoir. Das Product dieser ganzen Manipulation ist also eine Lauge von einem bestimmten Gehalt an Polysulfureten des Calciums neben einem gewissen Gehalt an unterschwefligsauren Salzen. Um sich die Oxydation der Sodarückstände zu erklären, muß man bedenken, daß diese Oxydation nicht nach einer einzigen Reaction stattfindet; es kommen mannichfache Reactionen zur Geltung, je nach der mechanischen Beschaffenheit derselben, ob dieselben dicht oder locker, ob die Luft mehr oder weniger Zutritt hat, ob die Rückstände mehr feucht oder trocken, ob der zu oxydirende Haufen groß oder klein, ob die äußere Atmosphäre kalt oder mehr warm oder endlich ob die künstliche Oxydation durch Einblasen von Gasen rascher oder langsamer ausgeführt wird. — Wirkt die Luft allein und geschieht die Oxydation in großen Haufen und ganz allmählich, so kann man sich folgende Processe vorstellen:

Digitized by Google

$2\,CaS + O$ gibt $CaO + CaS^2$; wirkt die Luft noch weiter ein, so erhält man aus $CaS^2 + 3\,O = CaO, S^2O^2$, bei noch längerer Einwirkung wird aus $CaO, S^2O^2 = CaO, SO^2 + S$ und bei fortgesetztem Oxydiren aus $CaO, SO^2 + O = CaO, SO^3$. Wird also zu lange oxydirt, so erhält man schließlich Gyps, aber auch die Bildung von CaO, SO^2 ist schon Verlust, da der schwefligsaure Kalk so gut wie unlöslich ist. Der ausgeschiedene Schwefel, der bei der Zersetzung des unterschwefligsauren Kalkes entsteht, wird größtentheils beim Auslaugen wieder gelöst, wenn die Laugen hinlänglich concentrirt sind und genügende Mengen von Mehrfach-Schwefelcalcium enthalten.

Geschieht die Oxydation mit Kamingasen, so finden noch andere Reactionen statt; es nimmt die Kohlensäure an der Zersetzung Antheil und es sind dann nachstehende Reactionen denkbar:

$CaS + CO^2 + O$ gibt $CaO, CO^2 + S$; diese Reaction findet namentlich dann statt, wenn es an Feuchtigkeit fehlt. — Die normale Reaction ist:

$CaS + CO^2 + HO$ gibt $CaO, CO^2 + HS$; das Schwefelwasserstoffgas wirkt dann weiter, nämlich $CaS + HS$ gibt CaS, HS, oder, faßt man diese Reactionen zusammen:

$2\,(CaS + CaO) + HO + 3\,CO^2$ gibt $3\,CaO, CO^2 + CaS, HS$. Wirken die Kamingase weiter ein, so verursacht der darin enthaltene Sauerstoff folgende Reaction: $CaS, HS + 4\,O$ gibt $CaO, S^2O^2 + HO$, bei noch längerer Einwirkung entsteht, wie schon oben angeführt, schwefligsaurer Kalk und schließlich Gyps. — Es können aber auch noch andere Reactionen auftreten; so kann z. B. unterschwefligsaurer Kalk direct entstehen:

$2\,CaS + 4\,O + CO^2 = CaO, S^2O^2 + CaO, CO^2$. Es kann ferner unterschwefligsaurer Kalk entstehen: $CaS^5 + 3\,O$ gibt $CaO, S^2O^2 + 3\,S$; es wird also Schwefel ausgeschieden, wie dieß schon bei einigen oben angeführten Processen der Fall war; auch dieser Schwefel kann beim nachherigen Auslaugen zur weiteren Bildung von CaO, S^2O^2 beitragen, nämlich $CaO, SO^2 + S$ gibt CaO, S^2O^2, obwohl diese Reaction hier nur träge von statten geht. Auch der Schwefelwasserstoff, der bei oben angeführten Processen auftritt, kann Ursache seyn, daß Schwefel in freiem Zustand vorkommt, indem sich der Schwefelwasserstoff in der porösen Haufenmasse mit Luft zersetzt. $HS + O$ gibt $S + HO$. Aller dieser freie Schwefel, der in den verschiedenen Fällen auftritt, dient zur Bildung von Polysulfureten und wird beim Auslaugen gelöst, kann aber auch, jedenfalls aber in geringerem Grad, zur Bildung von unterschwefligsauren Salzen dienen.

Digitized by Google

b. Die Zersetzung der Laugen mit Salzsäure geschieht in geschlossenen Apparaten aus Gußeisen oder Stein. Die Zersetzung ist darauf basirt, daß unterschwefligsaures Salz durch Salzsäure schweflige Säure entwickelt unter Ausscheidung von Schwefel. ($CaO, S^2O^2 + HCl$ gibt $HCl + SO^2 + S + HO$); ferner, daß schweflige Säure das Polysulfuret unter Ausscheidung von Schwefel in unterschwefligsauren Kalk verwandelt ($2\,CaS^x + 3\,SO^2 = 2 = 2\,CaO, S^2O^2 + S^x$). — Der Gang der Zersetzung ist nun folgender und läßt sich der Zersetzungs- oder Ausfällapparat durch die in Fig. 42 abgebildeten beiden Kolben versinnlichen. Angenommen die beiden Kolben A und B seyen mit der zu zersetzenden Lauge gefüllt. Man schließt das Röhrchen a mit einem Stopfen und gießt nun durch das Trichterloch T Salzsäure ein. Wenn man mit dieser Manipulation beginnt, so wird sich sofort Schwefelwasserstoff entwickeln; denn aus einer Lauge, die aus Polysulfureten und unterschwefligsauren Salzen besteht, wird beim Zufügen von Salzsäure zuerst das Polysulfuret unter Entwickelung von Schwefelwasserstoff und Ausscheidung von Schwefel zersetzt. Das Schwefelwasserstoffgas entweicht durch das Rohr c, streicht durch die Lauge in B und gelangt durch b in's Freie. Ist das Polysulfuret zersetzt und fügt man weiter Salzsäure zu, so wird das unterschwefligsaure Salz zersetzt. Es entwickelt sich schweflige Säure, die ebenfalls durch c in die Lauge von B gelangt; hier zersetzt sie das Polysulfuret und verwandelt es in unterschwefligsaures Salz. Der Kolben A wird nach vollständiger Zersetzung erwärmt, um die von der Flüssigkeit absorbirte schweflige Säure überzutreiben. Hierauf entleert man den Kolben A, sammelt den ausgeschiedenen Schwefel, und füllt ihn mit einer neuen Quantität Lauge. Man schließt nun das Röhrchen b, öffnet Rohr a und läßt durch das Trichterrohr T Salzsäure einfließen. Es entwickelt sich nun kein Schwefelwasserstoffgas mehr, da durch die schweflige Säure der vorhergehenden Zersetzung das Polysulfuret in unterschwefligsaures Salz übergeführt wurde; es beginnt somit sofort die Entwickelung von schwefliger Säure und diese gelangt durch das Rohr d in die Lauge des Kolbens A und führt hier wieder die Polysulfurete in unterschwefligsaure Salze über. Nach vollendeter Zersetzung erwärmt man den Kolben B, um die von der Flüssigkeit absorbirte schweflige Säure überzutreiben, entleert den Inhalt, sammelt den ausgeschiedenen Schwefel und füllt den Kolben B mit neuer Lauge. Es wird a geschlossen, b geöffnet und der Inhalt des Kolbens A mit Salzsäure zersetzt; es kann sich auch hier nur mehr schweflige Säure entwickeln, die beim Uebertritt den Inhalt des Kolbens B zersetzt, und so geht es fort und fort. Es tritt also kein Schwefelwasserstoffgas mehr auf, da beim Zufügen der Salzsäure die Polysul-

Digitized by Google

furete stets durch die schweflige Säure der vorhergehenden Zersetzung schon zerstört sind. Die schweflige Säure wird also auf diese Weise immer aus einem Gefäß in das andere getrieben und ist die Lauge richtig zusammengesetzt, so wird beim regelmäßigen Betrieb gar kein Gas frei, resp. gelangt kein Gas in das Freie. Durch Titrirung wird die Schwefellauge auf ihren Gehalt an Polysulfuret und unterschwefligsaurem Salz geprüft und darnach der Sodarückstand schwächer oder stärker oxydirt.

In der Praxis ist der Ausfällapparat aus Gußeisen oder Stein; Fig. 43 zeigt den Ausfällapparat von Gußeisen, wie er in den meisten Fabriken eingeführt ist. A und B sind die beiden Gefäße, die bei dem oben beschriebenen Glasapparat die beiden Kolben vorstellen; ebenso sind die übrigen Theile, die gleichen Zweck wie beim Glasapparat haben, mit gleichen Buchstaben bezeichnet. C ist die Laugenleitung; durch einen daran befindlichen Gummischlauch wird die Lauge bald durch q in das Gefäß A geleitet, bald durch q' in das Gefäß B. T und T' sind Thonröhren und entsprechen den Trichterröhren beim Glasapparat zum Eingießen der Salzsäure. Die Röhren c und d correspondiren ebenfalls mit dem Glasapparat, c sitzt auf dem Deckel von A, während sein langer Schenkel in die Flüssigkeit von B einmündet; bei d ist dieß der umgekehrte Fall, der kurze Schenkel sitzt auf dem Deckel von B, während der lange Schenkel in die Flüssigkeit von A eintaucht. Der Hahn a wird geschlossen, wenn die Gase durch c in die Flüssigkeit von B treten sollen, Hahn b wird geschlossen und a geöffnet, wenn die Gase durch d in die Flüssigkeit von A treten sollen. Durch das Rohr B entweicht das etwa überschüssige Gas. Nach erfolgter Zersetzung mit Salzsäure läßt man durch das Ventil V oder V' Dampf einströmen, um die letzte von der Flüssigkeit absorbirte schweflige Säure überzutreiben. Ist der Proceß beendigt, so fließt der Schwefel mit der Chlorcalciumlauge durch die Oeffnung O oder O' aus. Zuerst öffnet man den Holzstöpsel p und läßt den größeren Theil der Chlorcalciumlauge abfließen. Um zu erfahren, ob alle schweflige Säure übergetrieben ist, öffnet man den Holzhahn h oder h' und überzeugt sich durch den Geruch, ob noch schweflige Säure entweicht. Mittelst der Hähne f und f' kann man sich von der gehörigen Füllung des Apparates mit Lauge und von dem Gang der Zersetzung überzeugen. Der Gang der Arbeit ist ganz derselbe wie beim Glasapparat. Zum Zweck der Reinigung sind alle Röhren mit Deckel versehen. Der so erhaltene Schwefel ist feinkörnig und enthält etwas Gyps, hauptsächlich von Schwefelsäuregehalt der Salzsäure herrührend; er fließt sammt der Chlorcalciumlauge in eine Rinne g und von hier

Digitized by Google

in ein Bassin mit doppeltem Boden; die Lauge fließt hier ab und der Schwefel bleibt zurück; er wird mit Wasser abgewaschen und gelangt dann zum Schmelz- oder Reinigungsproceß. Der ausgefällte Schwefel filtrirt sich sehr gut, da er einen festen, feinkörnigen Aggregatzustand angenommen hat. Aus unterschwefligsaurem Salz scheidet sich der Schwefel mit Salzsäure in flüssiger Form, aus Polysulfureten, beim Einleiten von SO^2, in feinzertheiltem Zustand ab. Beide Schwefelmodificationen vereinigen sich zu einem dichten feinkörnigen Schwefel, der sich sehr leicht filtriren läßt und sich mit großer Geschwindigkeit zu Boden setzt.

c. Die Darstellung des reinen Schwefels geschieht durch folgenden einfachen Proceß, der direct chemisch reinen Schwefel liefert, welcher als raffinirter Schwefel in Handel gebracht werden kann. Der Schwefel von dem Ausfällapparat wird mit so viel Wasser in einen gußeisernen geschlossenen Kessel gebracht, daß die Masse eine breiartige Consistenz hat; man läßt sodann Dampf einströmen, der einen Ueberdruck von $1^3/_4$ Atmosphären hat, und rührt dabei um. Es schmilzt auf diese Weise der Schwefel unter Wasser, die an dem Schwefel adhärirende Chlorcalciumlauge wird vom Wasser aufgenommen und der Gyps ist als feines Krystallpulver im Wasser suspendirt. Der unter Wasser geschmolzene Schwefel sammelt sich im tiefsten Theil des Kessels an und kann nun abgelassen und in die gewünschten Formen gegossen werden. Ist aller Schwefel abgeflossen, so fließt sodann das gypshaltige Wasser ab, da Schwefel und Wasser sich scharf nach dem spec. Gewicht scheiden. Gleichzeitig mit dem Schwefel gibt man eine kleine Quantität Kalkmilch in den Schmelzkessel, um etwa noch vorhandene freie Säure unschädlich zu machen. Aus dem überschüssigen Kalk bildet sich beim Schmelzen Schwefelcalcium, und wenn der zum Schmelzen gelangende Schwefel arsenhaltig ist, so löst sich das Schwefelarsen in Schwefelcalcium auf und somit wird das Schwefelarsen in das über dem geschmolzenen Schwefel stehende Wasser geführt. Die Vortheile des Schmelzens unter Wasser sind daher einleuchtend: Man hat nicht nöthig, den gefällten Schwefel sorgfältig auszuwaschen und zu trocknen, die Destillation wird erspart und durch denselben Proceß wird der Schwefel vom Arsenik befreit. Endlich hat die Art des Schmelzens unter Dampfdruck auch noch den Vortheil, daß der Schwefel nur so weit erhitzt wird, daß er sich gerade im dünnflüssigsten Zustande befindet und nicht überhitzt werden kann, was beim nachherigen Gießen in Form sehr erwünscht ist.

Zur Versinnlichung des Schmelzkessels, wie derselbe in Praxis ausgeführt ist, dienen Fig. 44 und 45, woran wenigstens die wesentlichen Theile ersichtlich sind. Ein gußeiserner Cylinder B liegt in einem schmiede-

Digitized by Google

eisernen Cylinder A; die Stirnseiten sind mit einander verschraubt. Der Apparat liegt nach einer Seite geneigt, damit sich der geschmolzene Schwefel am tiefsten Theil ansammeln kann. In den innern Cylinder B kommt der Schwefel mit dem nöthigen Wasser und es befindet sich in diesem Cylinder eine Welle mit Armen zum Umrühren der Masse. Der Rührer wird durch Maschinenkraft mittelst des Zahnrades R bewegt. An beiden Enden der Rührerwelle befinden sich Stopfbüchsen. Bei m wird der Schwefel eingebracht; es ist dieß ein Mannlochverschluß (wie bei Dampfkesseln). Der Dampf strömt aus einem besonderen Dampfkessel bei a in den schmiedeeisernen Cylinder ein, umgibt also den gußeisernen Cylinder B, strömt bei o in den inneren Cylinder und nach beendigter Schmelzung läßt man den Dampf durch d und das Ventil v entweichen. Der geschmolzene Schwefel wird durch eine besondere Ablaßvorrichtung, die hier nicht gezeichnet ist, bei z abgelassen. S ist ein Sicherheitsventil. Auf diese Weise gewinnt man etwa 60—65 Proc. des in den Sodarückständen enthaltenen Schwefels in Form von chemisch reinem Schwefel. Auf 1 Ctr. Schwefel werden 2—2¼ Ctr. Salzsäure gebraucht. Bei rationeller Einrichtung betragen die Arbeitslöhne pro Ctr. Schwefel circa 12 Sgr. — Bei denjenigen Fabriken, wo die Salzsäure großen Werth hat, kann man auch die Rückstände der Chlorkalkfabrication mit in Anwendung bringen und dadurch chemisch reinen Schwefel erhalten. Die Rückstände der Chlorkalkfabrication, die im Wesentlichen aus Manganchlorür mit viel freier Salzsäure neben Eisenchlorid bestehen, werden zu diesem Zweck wie folgt behandelt: Zuerst werden die Chlorrückstände von ihrem Eisenchlorid befreit. Man läßt zu diesem Zwecke diese Rückstände in ein Gefäß fließen und durch ein Trichterrohr Schwefellauge in kleinen Quantitäten einlaufen. Es entwickelt sich sofort Schwefelwasserstoffgas und dieses reducirt das Eisenchlorid zu Chlorür. Man rührt dabei um. $Fe^2 Cl^3 + HS = 2 Fe Cl + H Cl + S$. Ohne weitere Reaction erkennt man schon an der Farbe, wenn die Reaction vorüber ist. Der sich hier ausscheidende Schwefel ist von häßlicher Farbe; er wird von Zeit zu Zeit gesammelt und in den Schwefelöfen verbrannt. Wenn die Chlorkalkrückstände auf diese Weise präparirt sind, so enthalten sie also kein Eisenchlorid. Im Ausfällapparat können dieselben nun wie Salzsäure verwendet werden. Bei Erklärung des Vorganges im Ausfällapparat wurde gezeigt, daß die Polysulfurete immer durch die schweflige Säure der vorgehenden Zersetzung in unterschwefligsaure Salze übergeführt wurden. Wenn also die Zersetzung mit Salzsäure erfolgt, so ist kein Schwefelcalcium mehr vorhanden. Statt Salzsäure wendet man nun die präparirten Chlorrückstände an und es wirken die in denselben vor-

Digitized by Google

handenen freien Salze nun eben so gut zersetzend auf die unterschwefligsauren Salze, als reine Salzsäure. Schwefelmangan und Schwefeleisen kann sich nicht bilden, da gewöhnlich kein Schwefelcalcium mehr vorhanden ist. Sollte aber doch etwas Schwefelcalcium gegenwärtig seyn, so setzt man etwas Salzsäure zu, bevor man die Chlorrückstände anwendet. Man kann auf diese Weise $^3/_4$ der ganzen Salzsäure ersparen, die sonst nöthig wäre und erhält doch reinen Schwefel. Hätte man die Chlorkalkrückstände vor der eigentlichen Anwendung nicht auf obige Weise vorbereitet, so würde das Eisenchlorid schädlich wirken, es wirkt zersetzend auf die schweflige Säure ein und würde diese aus der Circulation bringen, es würde sich Schwefelsäure und aus dieser Gyps bilden, der den Schwefel verunreinigt und Verlust an Schwefel entstehen; denn $Fe^2 Cl^3 + SO^2 + HO$ gibt $2 Fe Cl + SO^3 + HCl$. Nach dem beschriebenen Verfahren wirkt aber das Eisenchlorid nicht schädlich, ein Theil seiner Salzsäure wird sogar nützlich gemacht und man kann auf diese Weise auch chemisch reinen Schwefel darstellen ohne Anwendung von Salzsäure oder doch nur mit sehr geringem Verbrauch von Salzsäure.

Wie oben angeführt, enthält der Schwefel aus den Ausfällapparaten, bevor er zum Reinigungsproceß gelangt, etwas Gyps. Dieser Gyps kommt von dem Schwefelsäuregehalt der angewendeten Salzsäure. Auf Grund dieses Gypsgehaltes hat man von einer Seite die Behauptung aufgestellt, der unterschwefligsaure Kalk zerfalle mit Salzsäure nicht in $SO^2 + S$ ($CaO, S^2O^2 + HCl = CaCl + SO^2 + S + HO$), sondern es bilde sich Trithionsäure und diese (resp. der trithionsaure Kalk) werde durch Kochen in Gyps und Schwefel zerlegt. Dem ist aber nicht so; wendet man genügende Mengen von Salzsäure an, so zerfällt der unterschwefligsaure Kalk vollständig in schweflige Säure, Schwefel, Wasser und Chlorcalcium. Gekocht wird natürlich bei der Zersetzung nicht; erst wenn die Zersetzung beendigt ist, wird die schweflige Säure, die von der Flüssigkeit absorbirt, durch Erwärmen mit Dampf vollständig ausgetrieben.

Dieses Verfahren der Schwefelwiedergewinnung aus Sodarückständen ist nun in fast allen bedeutenden Sodafabriken des Zollvereines eingeführt, ebenso hat man in England, Frankreich und Belgien mit der Einführung desselben begonnen. Auf der Pariser Ausstellung hatten folgende Fabriken Schwefel ausgestellt, der nach diesem Verfahren dargestellt war:

Die chemische Fabrik Rhenania zu Stolberg (Preußen),
„ „ „ Silesia zu Saaran (Preußen),

Digitized by Google

Die chemische Fabrik zu Schönebeck (Preußen),
„ „ „ zu Außig (Oesterreich),
„ „ „ zu Hruschau (Oesterreich),
der Verein chemischer Fabriken zu Mannheim (Baden).

Für die Sodafabriken ist dieser neue Proceß von größter Wichtigkeit; die Außiger Fabrik allein stellt jährlich 9000 Ctr. chemisch reinen Schwefel aus Sodarückständen dar und hat seit der Einführung des Processes schon für 250,000 fl. österr. W. Schwefel in Handel gebracht. Zieht man nun die Production der übrigen Fabriken in Betracht, so wird man gewiß den bedeutenden Werth des Verfahrens nicht unterschätzen. Aber auch andere Vortheile bietet das Verfahren den Sodafabriken, es wird nämlich die Ueberproduction an Salzsäure der meisten Fabriken hierdurch beseitigt, indem die Salzsäure hier zu einer sehr gewinnbringenden Fabrication verwendet wird. Dadurch wird es ferner möglich, sowohl beim Verkauf der Salzsäure als auch bei dem des Chorkalkes höhere Preise zu erzielen, da man früher froh war, die überflüssige Salzsäure nur für wenig Groschen in Form von Chlorkalk zu verwerthen. Dieß sind die pecuniären Seiten der Wiedergewinnung des Schwefels, aber auch in Hinsicht auf Hygiene ist die Erfindung ein großer Fortschritt zu nennen. Früher bedeckte man die Sodarückstände, die sich in der Nähe der chemischen Fabriken in großen Massen anhäufen, mit Erde. Allein diese Maßregel war sehr unvollständig, die Zersetzung der Sodarückstände ging nicht so schnell, aber doch allmählich von statten und wurde so eine reichliche und continuirliche Quelle von Schwefelwasserstoffgas, wodurch die Umgebung der Sodafabriken fortwährend belästigt wurde. Auf der Außiger chemischen Fabrik wurden alte Rückstände zu Schwefel verarbeitet, die neun Jahre mit Erde bedeckt und noch in voller Zersetzung begriffen waren. Durch den Schwefelwiedergewinnungsproceß, der in der Ausführung geruchlos ist, wird der Schwefel aus den Rückständen entfernt und nach der Entschwefelung bestehen dieselben im Wesentlichen aus kohlensaurem Kalk und Gyps, beides Körper, die geruchlos und keiner weiteren freiwilligen Zersetzung mehr fähig sind. Die Sodarückstände sind also für alle Zeiten ein für alle Mal unschädlich gemacht. Es ist mithin auch die Unschädlichmachung der Sodarückstände auf eine glückliche Weise bewirkt. Diese Rückstände, die, wie schon oben angeführt, nur aus kohlensaurem Kalk und Gyps bestehen, können nun in vielen Fällen mit Erfolg zu landwirthschaftlichen Zwecken angewendet werden. Wenn man nun bedenkt, welchen großen Werth der jährlich wiedergewonnene Schwefel sämmtlicher Fabriken repräsentirt, die nach dem Verfahren arbeiten, welche Summen jährlich verloren gingen, ebenso

Digitized by Google

daß der Landwirthschaft nun so große Massen Gyps und kohlensaurer Kalk zugeführt werden, so kann das Verfahren auch in national-ökonomischer Beziehung gewiß wichtig genannt werden.

LXXXV.

Ueber die Bestimmung der Phosphorsäure durch Umwandlung der Phosphate in Phosphoreisen; von Th. Schlösing.

Aus den Comptes rendus, t. LXVI p. 1043; Mai 1868.

In einer der (französischen) Akademie im August 1864 gemachten Mittheilung beschrieb ich ein Verfahren zur quantitativen Bestimmung der Phosphorsäure, welches darin besteht, die Phosphate in Gegenwart von Kieselsäure bei hoher Temperatur durch Kohlenoxyd zu reduciren und den entbundenen Phosphor über Kupfer oder in einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd aufzufangen. Dieses Verfahren gibt keine genauen Resultate mehr, wenn die Phosphate Eisenoxyd enthalten, weil dieses sich in Phosphoreisen umwandelt und einen seinem Gewicht proportionalen Verlust an Phosphor verursacht. In der Hoffnung, mein Verfahren allgemeiner anwendbar zu machen und insbesondere zur Analyse von Düngstoffen, Pflanzenaschen, Bodenarten ꝛc., suchte ich lange Zeit, jedoch erfolglos, ein einfaches Mittel zur Ausscheidung des Eisens aufzufinden. Endlich kam ich auf den Gedanken, dasselbe als Hülfsmittel zu benutzen und ihm die Rolle eines Trennungsmittels zu übertragen. Durch frühere Versuche hatte ich mich überzeugt, daß die Phosphate der Alkalien und Erden, wenn sie mit geeigneten Verhältnissen von Kieselsäure und Eisen in einem Kohlentiegel zum Weißglühen erhitzt werden, ihren ganzen Phosphorgehalt an das Metall abgeben. Nachdem mittelst dieser einleitenden Operation die Umwandlung der Phosphate bewerkstelligt war, blieb mir noch übrig, den Phosphor aus seiner Verbindung mit dem Eisen abzuscheiden.

Diese Aufgabe ist keineswegs so einfach, als es beim ersten Blicke erscheint; in den meisten Fällen bleibt das Phosphoreisen, wenigstens theilweise, in den Silicaten vertheilt und kann auf mechanischem Wege nicht ohne Verlust aus denselben entfernt werden. Auch kann man das Gemenge nicht mit Königswasser behandeln; denn da die Säure die

Digitized by Google

Silicate angreift, so würde die Phosphorsäure sich wieder mit denselben Basen verbinden, welche durch die erste Operation von derselben getrennt wurden. Ich mußte demnach ein Mittel zur Trennung des Phosphors vom Eisen aufsuchen, welches auf die Silicate nicht einwirkt. Dieser Bedingung entspricht das Chlorgas.

Wenn man trockenes Chlorgas bei einer nicht zu hohen Temperatur über Eisen leitet, welches Phosphor und andere Metalloide, Arsen, Schwefel, Silicium enthält, so verwandelt es bekanntlich alle diese Körper in Chloride. Das Eisenchlorid ist weniger flüchtig als die anderen Chloride, aber der Unterschied ist nicht bedeutend genug, um eine genaue Trennung zu gestatten; bezüglich des Phosphors wird die Schwierigkeit noch durch eine sich bildende Verbindung seines Chlorides mit Eisenchlorid vermehrt. Es ist mir indeß gelungen, diese Verbindung zu zersetzen und gleichzeitig den Unterschied in der Flüchtigkeit beider Chloride bedeutend zu erhöhen und zwar durch einen sehr einfachen Kunstgriff, nämlich durch Anwendung von Chlorkalium, welches sich mit dem Eisenchlorid verbindet und es bei der Temperatur des Versuches so gut fixirt, daß sich sämmtliches Phosphorchlorid, absolut frei von Eisenchlorid, entbindet. Was ich hier vom Phosphor sagte, gilt auch für den Schwefel, das Silicium und das Arsen. Ich verfahre in nachstehender Weise:

Ein Rohr von grünem Glase wird vor der Glasbläserlampe so vorgerichtet, daß zunächst ein 30 Centimeter langer Theil desselben, welchen wir mit A bezeichnen wollen und worin die Reactionen vor sich gehen, seine ursprüngliche Weite behält; dieser Theil kommt auf einen horizontalen Rost zu liegen. Der nächste Theil des Rohres wird auf eine Länge von etwa 15 Centimet. durch Ausziehen verengert und nach abwärts gebogen; dann wird das Rohr mit Beibehaltung seines ursprünglichen Durchmessers auf 10 Centimet. Länge wieder horizontal gerichtet und mit einer kugelförmigen Erweiterung B versehen, welche mit einer aufrechten Spitze endigt und als Vorlage zur Condensirung des Phosphorchlorids dient. In den Theil A bringe ich zunächst einen Asbestpfropf und auf diesen so viel reines, abgeknistertes und grob zerriebenes Chlorkalium, daß dasselbe das Rohr auf eine Länge von 12 bis 15 Centimet. anfüllt und mittelst eines zweiten, sehr kleinen Asbestpfropfes festgehalten wird; hierauf schiebe ich ein Porzellanschiffchen, welches das Phosphormetall in Stückchen enthält, und dann einen dritten Asbestpfropf in das Rohr ein und setze schließlich einen mit einem Glasrohrstückchen versehenen Korkstopfen darauf. In die Kugel B gieße ich einige Kubikcentimeter Wasser, und verbinde sie mit einem verticalen, angefeuchtete

Digitized by Google

Porzellanstückchen enthaltenden Rohre, in welchem die in B nicht condensirten phosphorhaltigen Dämpfe zurückgehalten werden. Mit diesem Rohre steht eine kleine Waschflasche in Verbindung, um den Chlorgasstrom überwachen zu können.

Nachdem das Chlorkalium erhitzt und jede Spur von Feuchtigkeit in A durch einen Strom trockener Luft vertrieben worden, lasse ich das Chlorgas einströmen, erhitze das Schiffchen aber erst, nachdem alle atmosphärische Luft aus dem Rohre verdrängt worden. Sobald die Reaction beginnt, condensirt sich in der Umgebung des Schiffchens eine rothe Flüssigkeit und dringt in das Chlorkalium ein. Dieses darf nur in der Nähe des Schiffchens bis zum Schmelzen des Doppelchlorids erhitzt werden; sonst könnte sich das Rohr leicht verstopfen. Gegen das Ende der Operation erhitzt man etwas stärker, jedoch nicht bis zur Dunkelrothgluth, da bei einer solchen Hitze das Phosphorchlorid sein Chlor gegen den Sauerstoff der Kieselsäure des Glases austauscht und Phosphate bildet. Das Phosphorchlorid condensirt sich in dem verengerten Theile von A; von hier treibt man es durch gelindes Erwärmen des Glases in die Kugel. Die Analyse ist beendigt, wenn nicht mehr die geringste Condensirung stattfindet.

Das Chlor muß beständig in geringem Ueberschusse vorhanden seyn, man muß daher seine Entbindung vollkommen in der Gewalt haben. Um dieß zu erreichen, wende ich anstatt des gewöhnlichen Chlorentbindungsapparates ein Paar jener tubulirten, zur Darstellung von Wasserstoffgas, Kohlensäure ꝛc. gebräuchlichen Flaschen an, bei denen die Gasentwickelung sich durch einen Hahn reguliren läßt.

Zur quantitativen Bestimmung der Phosphorsäure, welche sich mit Chlorwasserstoffsäure in der Kugel des Rohres condensirt hat, schneidet man das Glasrohr im ausgezogenen Theile ab, läßt die Flüssigkeit in eine Porzellanschale laufen, wäscht das die Porzellanstückchen enthaltende Rohr und die Kugel aus, fügt das Waschwasser zu der Flüssigkeit in der Porzellanschale, versetzt die vereinigten Flüssigkeiten mit Salpetersäure und dampft ab. Gegen Ende der Operation zersetzt sich die Chlorwasserstoffsäure und entweicht ohne Spritzen; man hat dann nur noch freie Phosphorsäure in Gegenwart von Salpetersäure zu bestimmen, wozu ich salpetersaures Silberoxyd benutze.

Im Nachstehenden theile ich einige Analysen als Beweise für die Genauigkeit des beschriebenen Verfahrens mit.

Zunächst untersuchte ich Phosphoreisen nach den bekannten Methoden und erhielt nachstehende Resultate:

Digitized by Google

	I.		II.	
Angewendetes Phosphoreisen	401,25	Milligrm.	330,25	Milligrm.
phosphorsaures Silberoxyd	1284,00	. . . .	1060,50	
demnach Phosphor . . .	95,03	23,68	78,59	23,70
Eisen	304,50	75,88	250,80	75,93
Kohle		0,30		0,30
		99,86		99,93

Durchschnittlicher Procentgehalt an Phosphor . . . 23,70

Dann analysirte ich verschiedene Gewichtsmengen dieses Phosphoreisens nach meinem Verfahren und erhielt:

	I.	II.	III.
Angewendetes Phosphoreisen	365,5 Mgr.	317,60 Mgr.	299,0 Mgr.
Phosphorgehalt desselben	86,6	75,24	70,9
Erhaltenes phosphorsaures Silberoxyd .	1160,5	1007,00	957,0
Phosphorgehalt desselben	85,9	74,50	70,8

Ich untersuchte auch phosphorärmeres Metall von bekannter Zusammensetzung, welches ich durch Zusammenschmelzen von reinem Eisen mit bestimmten Gewichtsmengen des vorhergehenden Phosphoreisens erhalten hatte:

Phosphoreisen	197,5 Mgrm.	202,0 Mgrm.	14,0 Mgrm.
reines Eisen	1000,0	2000,0	2000,0
	1197,5	2202,0	2014,0
Phosphorgehalt . . .	0,0392	0,0217	0,0016
Zur Analyse verwendet .	1173,00 Mgr.	die ganze Menge	die ganze Menge
berechneter Phosphorgehalt	45,74	47,9 Mgr.	3,32 Mgr.
gefundener Phosphorgehalt	45,70	47,5	3,50

Diese ärmeren Phosphurete waren in Kohlentiegeln dargestellt worden und dabei hatte sich das reine Eisen in Roheisen (Kohleneisen) verwandelt; auch enthielt das Schiffchen nach der Analyse Kohle, welcher nur wenige Milligramme Eisenoxyd beigemengt waren. Ich habe mich überzeugt, daß weder durch das Chlor, noch durch die flüchtigen Chloride merkliche Spuren von Kohle fortgerissen wurden. Es folgt daraus, daß Chlorgas, unter denselben Bedingungen wie bei meinen Versuchen angewendet, genaue Resultate geben muß, wenn es zur Analyse von Roheisen, Stahl und Stabeisen benutzt wird, und zwar zur Bestimmung des Gehaltes dieser Substanzen an Kohlenstoff sowohl, wie an Phosphor, und ohne Zweifel auch an Silicium, Arsen und Schwefel. Auf diesen Gegenstand werde ich später zurückkommen.

In meiner nächsten Mittheilung werde ich die Umwandlung eisenhaltiger phosphorsaurer Alkalien und Erden in Phosphoreisen besprechen.

Digitized by Google

LXXXVI.

Ueber die Bestimmung der Phosphorsäure in Pflanzenaschen, Düngern und Bodenarten; von Th. Schlösing.

Aus dem Comptes rendus, t. LXVII p. 1247; December 1868.

In meiner früheren (vorstehenden) Mittheilung erwähnte ich, wie ich zur Bestimmung der Phosphorsäure in Pflanzenaschen, Düngern und Bodenarten auf das Verfahren geführt wurde, die Phosphorsäuresalze in Phosphoreisen zu verwandeln (eine Methode, welche zuerst H. Sainte-Claire Deville bei seiner Analyse des Bauxits anwandte), und gab ein neues Verfahren zur Bestimmung des Phosphors in dem erhaltenen Phosphoreisen an. Ich lasse nun das Verfahren nachfolgen, durch welches der in einem Mineral enthaltene Phosphor vollständig an Eisen gebunden werden kann.

Erhitzt man Gemenge von reinen Substanzen, welche durch ihre Verhältnisse die Zusammensetzung eines Thones oder irgend einer Bodenart repräsentiren und die man mit einer bestimmten Menge eines Phosphats versetzt hat, mit einem kieselsäurehaltigen Flusse und Eisenoxyd in einem mit Kohle gefütterten Tiegel zum Weißglühen, so findet man in dem erhaltenen Roheisen gewöhnlich nicht die ganze Menge des Phosphors. Wahrscheinlich erfolgt die Reduction des Eisenoxydes vollständig vor derjenigen der Phosphorsäure, indem das Metall sich zu Körnchen und zu einem Regulus vereinigt, sobald die Schlacke dazu flüssig genug geworden ist, und dann außer Berührung mit den noch immer sich entwickelnden Phosphordämpfen kommt, welche daher mit dem Kohlenoxydgase aus dem Tiegel entweichen. Diese Erklärung des Herganges brachte mich auf den Gedanken, als Fluß Eisenoxydulsilicat in solcher Menge anzuwenden, daß nach der Sättigung sämmtlicher Basen durch die Kieselsäure noch ein Ueberschuß von Silicat in der Schlacke bleibt, welcher sich bei der durch mein Leuchtgaslöthrohr[91] erzeugten hohen Temperatur mit der parallel laufenden Reduction der Phosphorsäure zu reduciren fortfährt und somit dem freiwerdenden Phosphor stets reducirtes Eisen darbietet. Der Versuch bestätigte die Richtigkeit meiner Voraussetzungen.

Das Eisenoxydulsilicat läßt sich ohne Schwierigkeit herstellen, indem 28 Gew. Th. feine Eisenfeilspäne, 80 Th. Eisenoxyd und 48 Th. Sand

---

[91] Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXXIX S. 376.

Digitized by Google

in einem Kohlentiegel zusammenschmilzt, die geschmolzene Schlacke von dem überschüssigen metallischen Eisen absondert, zu Pulver reibt und durch ein Sieb schlägt. Die Zusammensetzung dieses Silicates schwankt zwischen $^4/_3$ und $^5/_3$ FeO auf 1 SiO^2.

Ich menge die zu analysirende Substanz mit Silicat und pulverisirter Retortenkohle; das Verhältniß des Flusses wird so berechnet, daß die zu erzeugende Schlacke Eisenoxydul zurückhält; die Menge der Kohle muß etwa die Hälfte des zur Reduction sämmtlichen Eisenoxyduls erforderlichen Kohlenstoffes betragen. Ich wende Thontiegel mit einem Kohlenfutter an, welches ich mit einem fast trockenen Teig von feingepulverter Retortenkohle und Zuckerwasser herstelle; ein drei Millimet. starkes Futter genügt, um einen sehr festen Kohlentiegel zu erzeugen, welcher unversehrt bleibt, wenn der Thontiegel zerspringt oder erweicht. Fünf bis sechs Minuten lang erhitze ich nur allmählich, dann aber gebe ich zwanzig bis fünfundzwanzig Minuten hindurch die stärkste, durch das Löthrohr hervorzubringende Hitze.[92] Die Schlacke wird in einem eisernen, mit einer Kautschukplatte bedeckten Mörser zerstoßen, vom Eisenregulus und den eingestreuten Eisenkörnchen getrennt und schließlich feingerieben; dann mit Chlorkalium gemengt und nach dem Roheisen in das Glasrohr eingetragen, in welchem der Phosphor vom Eisen abgeschieden werden soll.

Analytische Belege.

I.	II.
300 Mgrm. phosphorsaurer Kalk mit 53,5 Proc. Phosphorgehalt;	226 Mgrm. phosphorsaurer Kalk mit 50,2 Proc. Phosphor;
1200 Mgrm. Silicat und 300 Mgrm. Kohle;	1500 Mgrm. Silicat und 200 Mgrm. Kohle;
500 Mgrm. pulverförmiges Eisen.	700 Mgrm. pulverförmiges Eisen.

(Wenn ein Phosphat keine überschüssige Basis enthält, folglich schon bei lebhafter Rothglühhitze Phosphor verlieren kann, bevor aus dem Silicat Eisen reducirt wird, so beobachte ich die Vorsichtsmaßregel, die zu analysirende Substanz mit pulverförmigem Eisen zu mengen.)

	Milligrm.		Milligrm.
Phosphorsäure gefunden . .	160,8	Phosphorsäure gefunden . .	112,7
„ berechnet . .	160,5	„ berechnet . .	113,4

Ich nahm darauf Thon, reinen kohlensauren Kalk und Gemenge dieser beiden Mineralsubstanzen mit Zusatz von Phosphorsäure in Form von gelöster phosphorsaurer Thonerde. Der Thon wurde zunächst in Salpetersäure aufgeschlämmt, dann in einem großen Volum Wasser sus-

[92] Die Hitze muß so stark seyn, daß schmiedeeiserne Niete, womit ein gleicher nicht gefütterter Tiegel angefüllt wurde, vollständig zum Schmelzen kommen

Digitized by Google

pendirt, durch Decantiren von den sandigen Theilen getrennt, gewaschen und getrocknet:

	Thon.	Kohlens. Kalk.	Zugesetzte Phosphorsäure.	Silicat.	Kohle.
	Grm.	Grm.	Milligrm.	Grm.	Grm.
I.	5	0	0	5,0	0,250
II.	5	0	25,1	5,0	0,250
III.	5	1,0	25,1	5,5	0,320
IV.	5	3,0	25,1	7,0	0,420
V.	2,5	2,5	25,1	6,5	0,390
VI.	0	2,5	25,1	5,0	0,300

	Phosphorsäure gefunden: Milligrm.	berechnet: Mgrm.
I.	6,1	0
II.	31,3	25,1 + 6,1 = 31,2
III.	30,7	31,2
IV.	30,5	31,2
V.	28,5	25,1 + 3,5 = 28,15
VI.	25,7	25,1

Die Resultate dieser Versuche fielen so entscheidend aus, daß ich mein Verfahren auch auf Bodenarten und Dünger anwenden konnte.

Dünger. — Mineralische Düngerarten braucht man nur zu zerkleinern und mit dem Eisensilicat zu mengen. Organische Dünger hingegen muß man erst einäschern; sorgt man dafür, daß die Temperatur dabei nicht über Dunkelrothgluth steigt, so ist kein Verlust an Phosphorsäure zu befürchten.

Tabakasche. — Man behandelt die Asche unmittelbar mit Eisenoxydulsilicat:

Asche	0,982 Grm.	Gefundene Phosphorsäure: 21,7 Mgrm. = 2,21 Proc.
Silicat . . .	3,50 „	
Kohle . . .	0,40 „	

Oder die Phosphate werden durch Behandlung der Asche mit Salpetersäure, Filtriren und Abdampfen der Lösung, Glühen des Rückstandes bei 300° C. und Ausziehen mit Wasser isolirt; der Rückstand enthält die Phosphate.

Asche	1,067 Grm.		
Rückstand von der angegebenen Behandlung der Asche	0,1495 „		Gefundene Phosphorsäure 24,07 Milligrm. entsprechend 2,25 Proc.
Geschmolzen mit	1,200 „	Silicat	
	0,030 „	Kohle	

Digitized by Google

Man kann demnach ohne Nachtheil die Asche direct schmelzen, anstatt vorher die Phosphate abzuscheiden.

Pferdemist. — 800 Grm. desselben, an der Luft getrocknet, gaben 358 Grm. Asche; in derselben wurden 2,38 Proc. Phosphorsäure gefunden, entsprechend einem Phosphorsäuregehalt des Mistes von 1,6 Procent.

Bodenarten. — Bekanntlich kommt die Phosphorsäure auch in den Mineralien — Sand, Thon, Kalksteinen ꝛc. — vor, deren Gemenge die verschiedenen Bodenarten bilden. Wie es mir scheint, ist aber die Phosphorsäure in diesen verschiedenen Mineralien nicht in gleichen Graden assimilirbar; so z. B. kann der Phosphorsäuregehalt des nicht kalkigen Sandes für den Pflanzenwuchs als verloren betrachtet werden, wofern solcher Sand nicht einem langsamen Zerfallungsprocesse unterliegt, wie dieß für manche Arten desselben angenommen wird. Dagegen glaube ich gern, daß die in den Thonen, Kalksteinen, Mergeln enthaltenen Phosphorsäuresalze einen aufgespeicherten Vorrath bilden, welcher in Folge von Vorgängen wie der Einwirkung des kieselsauren Kalis auf die phosphorsaure Thonerde, der Kohlensäure und der löslichen organischen Substanz auf die unlöslichen Verbindungen, nach und nach den Pflanzen zur Verfügung gestellt wird. Ich halte es daher für zweckmäßig, im Allgemeinen erst nach Entfernung des Sandes zur Bestimmung der Phosphorsäure zu schreiten. Ich verwende hierzu 10 Grm. von der durch ein Sieb geschlagenen Erde, behandle dieselbe mit Salpetersäure und decantire, wie bei einer mechanischen Analyse, um den Thon und die Lösung von einander zu trennen. Dann dampfe ich die Producte des Decantirens zur Trockne ein, erhitze den Rückstand zum Dunkelrothglühen und schmelze ihn hernach mit mindestens der gleichen Menge Eisensilicat.

In nachstehender Uebersicht sind einige der erhaltenen Resultate angegeben:

	Sand.	Thon.	Kalkstein.	Organische Substanz.	Feuchtigkeit.	Phosphorsäure in 10 Grm. durchgesiebter Erde.
						Mlgrm.
Boden von einem Gute des Hrn. Rolland (Mosel-Dep.) . . .	77,2	11,0	0	Nicht best.	12,0	15
Boden von Vaujours „ „ Boulogne (Seine-Dep.) . . .	22,4	34,3	34,3	deßgl.	10,0	19
	45,5	9,2	38,5	deßgl.	7,0	24
Polderboden	40,3	36,4	19,4	deßgl.	4,8	16
Haideboden	69,2	5,6	4,3	16,00	4,5	15
Boden für den Zuckerrüben-Bau . . .	62,0	1,4	32,0	Nicht best.	Nicht best.	23
Erde aus einem Teiche	80,0	11,7	7,1	deßgl.	2,4	10

Digitized by Google

Demnach habe ich in 10 Grm. Erde im Durchschnitt 17 Milligrm. Phosphorsäure gefunden, entsprechend 6 bis 7 Tonnen per Hektare, wenn man für die Ackerkrume eine Dicke von 25 Centimeter und für 1 Liter Erde das Gewicht von 1,5 Kilogr. annimmt.

LXXXVII.

Das Aetzammoniak als Reagens zur sicheren Nachweisung der giftigen Arsenik-Kupferfarben; von C. Puscher in Nürnberg.

Die schönen gelb- oder bläulich grünen giftigen Arsenik-Kupferfarben, welche unter den mannichfachsten Namen als: Schweinfurtergrün, Wiener-, Mitis-, Kaiser-, Neu-, Neuwieder-, Berggrün ꝛc. im Handel bekannt sind, werden, trotzdem sie zur Verwendung für Tapeten, zum Bedrucken von Stoffen, für künstliche Blumenblätter, Patent-Oblaten, Zimmeranstriche, Spielwaaren, Glanzpapiere ꝛc. verboten sind, immer noch benutzt, obgleich man jetzt schöne arsenikfreie Ersatzfarben dafür hat. Welchen schädlichen Einfluß diese zu den erwähnten Anwendungen benutzten Farben oft auf die Gesundheit des Menschen äußern, ist daraus ersichtlich, daß seit Januar dieses Jahres allein hier bereits acht Erkrankungsfälle constatirt wurden, bei denen man mit Gewißheit (es ließ sich in den meisten Fällen Arsenigsäure in dem Harn der Erkrankten nachweisen) die Ursache der Krankheitserscheinungen im Einathmen des Schweinfurtergrün-Staubes von Tapeten und Kleiderstoffen oder im Anlecken von grünen Patent-Oblaten gefunden hat.

Damit sich nun das mit diesen Farben nur sehr wenig vertraute Publicum gegen die Gefahren derselben schützen kann, ist es wünschenswerth, ein einfaches, von Jedermann leicht ausführbares Verfahren zu besitzen, welches das Erkennen derselben auf Tapeten, Kleidern, Spielwaaren ꝛc. ermöglicht. Das Verfahren, welches zu diesem Zweck hauptsächlich empfohlen wurde, nämlich das Verbrennen solcher giftigen Tapeten, Papiere, Gewebe ꝛc., wodurch dann bei Gegenwart von Arsenigsäure der dem Arsen eigenthümliche Knoblauchgeruch sich entwickelt, ist wegen des zugleich auch mit verbreiteten Geruches des Papieres, Gewebes und Bindemittels in der Hand des Publicums unsicher und nicht für alle Fälle anwendbar. Ebenso unsicher ist das umständliche Verfahren, die zu prüfenden Gegenstände mit Aetzkalilauge zu kochen, um durch die Verwandlung der grünen in eine rothe Farbe (Kupferoxydul) auf die Anwesenheit

Digitized by Google

von Kupfer-Arsenikfarben zu schließen. Es kommen im Handel grüne Farben vor, die sogenannten unechten Sorten von Chromgrün und Zinkgrün (Mischungen von Chrom- oder Zinkgelb mit Pariserblau), wovon einige im Aeußeren mit den giftigen Arsenikfarben Aehnlichkeit haben und welche, auf obige Art behandelt, ebenfalls rothbraune Niederschläge von Eisenoxydhydrat hervorrufen, dadurch also zu Täuschungen Veranlassung geben.

Mein Verfahren gründet sich auf die Thatsache, daß alle Kupfer-Arsenikfarben in dem in jeder Apotheke zu habenden Salmiakgeist mit ultramarinblauer Farbe löslich sind, daß diese blauen Lösungen nach dem Verdunsten ihres überschüssigen Ammoniaks ihre blaue Farbe verlieren und zugleich einen schmutzig gelbgrünen Niederschlag von arsenigsaurem Kupferoxydhydrat erscheinen lassen. Gießt man daher auf die farbigen zu prüfenden Gegenstände einige Tropfen Salmiakgeist (Aetzammoniak), so erhält man nach wenigen Minuten, bei Anwesenheit von Kupfer-Arsenikfarben, eine blaue Lösung, welche, auf weißes Papier übertragen, nach dem Verdunsten des freien Ammoniaks ihre Farbe verliert und zugleich den erwähnten schmutzig gelbgrünen Niederschlag absondert. Da meistens nur die mit Zusätzen, wie Gyps ꝛc., bereiteten billigen Sorten von Giftfarben in Anwendung kommen, so bleiben diese Zusätze beim Auflösen der Farbe in Aetzammoniak auf dem zu prüfenden Gegenstand zurück, überziehen sich aber beim Trocknen, da sie mit der blauen Lösung getränkt sind, mit demselben schmutzig gelbgrünen Niederschlag. Hinterläßt dagegen die blaue Salmiakgeistlösung nach dem Verdunsten des Ammoniaks, statt des schmutzig gelbgrünen Niederschlages einen hellblauen Rückstand, so haben wir es mit einer der arsenikfreien Kupferfarben, Bremergrün oder Blau, Bergblau, Kalkblau ꝛc. zu thun.

Die Kupfer-Arsenikfarben sind Verbindungen von essig- und arsenigsaurem Kupferoxyd. Wenn daher durch die blaue Lösung der Farbe in Aetzammoniak mit Sicherheit das Vorhandenseyn von Kupferoxyd constatirt ist, so wird durch das Verschwinden der blauen Farbe der Lösung (weil sich die Arsenigsäure des ganzen Kupfergehaltes der Lösung bemächtigt) und Erscheinen des schmutzig gelbgrünen Niederschlages nach dem Verdunsten des Ammoniaks, die Anwesenheit der arsenigen Säure ebenso zuverlässig mittelst dieses einzigen Reagens nachgewiesen. Es gibt daher wohl kaum ein einfacheres, von Jedermann leicht auszuführendes Verfahren, um die Gegenwart von giftigen Kupfer-Arsenikfarben nachzuweisen, als das erwähnte; dasselbe dürfte also namentlich den HHrn. Sanitätspolizei-Beamten bei Visitationen zu empfehlen seyn.

Digitized by Google

Da der Salmiakgeist lösend auf Sandarakharz wirkt, so läßt sich mittelst des beschriebenen Verfahrens auch auf den mit Sandaraklack lackirten Spielwaaren die Anwesenheit der Kupfer-Arsenikfarben mit Sicherheit ermitteln.

LXXXVIII.

Analysen einiger Farbinsecten; von C. Mène.

Aus den Comptes rendus, t. LXVIII p. 666; März 1869.

Die Analysen, deren Resultate ich im Nachstehenden mittheile, wurden zu dem Zwecke ausgeführt, um den Handelswerth verschiedener Cochenillesorten kennen zu lernen. Diese Analysen dürften von Interesse seyn, da diese Insecten meines Wissens noch nicht Gegenstand einer derartigen Untersuchung gewesen sind.

	Cochenille			
	von Guatemala.	von den canarischen Inseln.	sogen. „todte."	von Java.
Wasser und Verlust	4,700	6,060	4,135	8,033
Stearin	8,155	10,131	3,090	4,255
Margarin (Palmitin)	8,451	8,293	3,007	3,108
in Wasser unlösliche Substanzen	6,172	6,004	12,712	14,159
stickstoffhaltige Substanzen . .	7,115	7,152	15,145	12,182
in Wasser lösliche Substanzen	13,208	10,031	30,674	17,617
färbende Substanzen	48,823	49,007	26,172	33,795
Asche (Phosphorsäure, Kalk, Kali, Chlor)	3,376	3,322	5,065	6,210
	100,000	100,000	100,000	99,359

	Kermes			
	von der Steineiche.	aus der Provence.	aus Spanien.	aus Polen.
Wasser und Verlust	7,214	6,435	6,855	6,217
Stearin	3,108	2,925	2,935	3,120
Margarin (Palmitin) . . .	1,435	1,409	1,517	2,006
in Wasser unlösliche Substanzen	12,735	11,728	11,892	14,445
stickstoffhaltige Substanzen . .	15,355	14,915	14,925	13,277
färbende Substanzen	26,955	24,190	20,975	15,100
Asche	6,233	8,150	7,060	8,080
in Wasser lösliche Substanzen	25,965	30,248	33,841	37,755
	100,000	100,000	100,000	100,000

Digitized by Google

Der in der Cochenille gefundene große Fettgehalt hat in Guatemala Versuche zur technischen Gewinnung desselben veranlaßt. Ich habe zwar einige Proben von diesen Fettsubstanzen erhalten, aber von den Ergebnissen der Versuche Nichts weiter gehört.

LXXXIX.

Ueber die Anwendung des Fuchsins in der Scharlachfärberei; von Dr. M. Reimann.

Herr Zulkowsky scheint in seinem kürzlich in diesem Journal erschienenen Aufsatz[93] „über die Anwendung des Fuchsins in der Scharlachfärberei" den Grund der Unmöglichkeit, Scharlach aus Fuchsin und Pikrinsäure zu erzeugen, lediglich darin zu finden, daß sich beim Zusammenbringen von Rosanilinsalzen mit der genannten Säure das schwerlösliche Rosanilinpikrat bildet, welches sich bronzeglänzend auf die Faser legt und dem Scharlach eine gewisse Unreinheit der Farbe mittheilt.

Man kann sich indessen leicht überzeugen, daß dieß nicht der Grund, wenigstens nicht der einzige dieser Erscheinung seyn kann, wenn man Rosanilin, und Pikrinsäure einzeln auffärbt; dann kann sich kein krystallisirtes Rosanilinpikrat bilden, und doch ist das erzeugte Scharlach immer matt. Dagegen erzeugt man mit gewissen rothgelben Farbstoffen, wie Curcuma, Flavin, Kreuzbeeren ꝛc., leicht gute Scharlachfarben mittelst Fuchsin.

Wie Hr. Salo schin in der Musterzeitung für Färberei angiebt, welche Hr. Zulkowsky citirt, verschluckt Fuchsin, mit Pikrinsäure angewendet, ganz unverhältnißmäßig große Mengen der gelben Säure, ehe ein Scharlach zu Stande kommt. Indessen scheint sich Hr. Zulkowsky des richtigen Grundes dieser Erscheinung, welcher auch, so viel ich weiß, meinem Freunde Salo schin bei Niederlegung seiner Erfahrungen vorschwebte, nicht ganz bewußt zu seyn.

Dieser Grund ist folgender:

Der Regenbogen zeigt uns Mischfarben aus Roth, Gelb und Blau, welche, wenn auch scheinbar aus diesen drei einfachen Farben zusammengesetzt, dennoch Farben für sich sind, d. h. sie können nicht weiter zerlegt werden. So kennen wir ein einfaches Orange, ein einfaches Violett,

---

[93] Seite 142 in diesem Bande (zweites Aprilheft 1869).

Digitized by Google

Rothblau, Grün. Das Fuchſin enthält neben reinem Roth auch ein einfaches Violett, das nicht weiter zerlegt werden kann, und das dem Fuchſin einen bläulichen Farbenton verleiht. Dieſes einfache Violett kann zu Weiß ergänzt werden, wenn man Gelb hinzufügt. Aber dem Scharlach, welches man dann aus dem übriggebliebenen reinen Roth mit Gelb erhält, fehlt Friſche und Feuer. Dieß rührt daher, daß wir gewohnt ſind, im Scharlach einen Antheil unzerlegbares Orange zu ſehen, welches natürlich in dem mit Pikrinſäure erzeugten nicht vorhanden ſeyn kann. Dieß iſt der Grund, warum Pikrinſäure mit keinem blaurothen Farbſtoff ſchönes Scharlach und Orange geben kann. Hr. Zulkowsky ſcheint dieſen Umſtand nicht genügend berückſichtigt zu haben, als er ſeinen Artikel ſchrieb. Die in dieſem angeführten Färbemethoden bieten nichts Neues dar; man wird im Gegentheil gewöhnlich mit Flavin und Quercitron beſſer auskommen als mit Kreuzbeeren, welche ſich nur für Druckerei ſehr praktiſch erwieſen haben.

XC.

Ueber den kryſtalliſirbaren Zucker hinſichtlich ſeiner Beziehungen zur Wiſſenſchaft und Saccharimetrie; von Dubrunfaut.

Aus den Comptes rendus, t. LXVIII p. 818; April 1869.

Das Vorhandenſeyn der von mir nachgewieſenen Unreinigkeiten in den Zuckern des Handels und namentlich in den raffinirten Zuckern [94] ſcheint mir von großer Wichtigkeit für die Induſtrie und Volkswirthſchaft zu ſeyn. Es iſt gewiß nicht gleichgültig für die Conſumenten, den Reinheitsgrad des Zuckers und zugleich die Natur der Verunreinigungen desſelben zu kennen. Andererſeits, wenn dieſe Mängel der raffinirten Zucker von Fehlern in der Fabrication abhängen, welche die Wiſſenſchaft auffinden und denen ſie abhelfen kann, ſo iſt es ihre Pflicht, die Induſtriellen auf eine Thatſache aufmerkſam zu machen, welche um ſo ſchwerer in's Gewicht fällt, als ſie alle ähnlichen Producte der europäiſchen Induſtrie betrifft.

Die Verunreinigungen des Zuckers und ihre Auffindung haben kein

---

[94] Man ſ. Seite 158 in dieſem Bande des polytechn. Journals (zweites Aprilheft 1869).

Digitized by Google

geringeres Interesse für die Wissenschaft selbst, und unter diesem Gesichtspunkt wollen wir den Gegenstand hier betrachten.

Die Chemiker, welche sich mit Untersuchungen über die Eigenschaften des Rohrzuckers beschäftigt haben, begnügten sich meistens die schönsten Producte des Handels, welche sie ebendeßhalb als die reinsten betrachteten, zu ihren Versuchen zu wählen. Sie gaben daher demjenigen Zucker den Vorzug, welcher als Candis bekannt ist; dieser ist das Product einer langsamen Krystallisation, also desjenigen Vorganges, welchen die Wissenschaft als den die vollkommenste Reinigung bewirkenden bezeichnet.

Untersucht man mit Sorgfalt, wie ich es gethan habe, die raffinirten Zucker des Handels, einschließlich der weißen Candis welche die Zuckerbäcker darstellen, so zeigt es sich, daß sie hinsichtlich der Verunreinigung mit Glucose (verändertem Zucker) den ersten Rang einnehmen; man findet nämlich darin nicht selten 1 Procent Glucose, was auch mit der von mir gemachten Beobachtung übereinstimmt, daß alle raffinirten Zucker sauer sind.

Bei der langsamen Krystallisation des Candis in hoher Temperatur aus sauren Syrupen vereinigen sich die günstigsten Umstände zur Umwandlung des krystallisirbaren Zuckers. Ebenso ist bei sämmtlichen Raffinerie-Arbeiten der Ursprung der Glucosebildung unschwer nachzuweisen.

Bemerkenswerth ist der verschiedene Reinheitsgrad des Zuckers an verschiedenen Stellen desselben Brodes. Der reinste Zucker findet sich an der Spitze, der unreinste am Fuße des Kegels; in den auf die Achse desselben senkrechten Querschnitten nimmt also der Glucosegehalt von der Spitze ab zu, und das Mittel desselben findet sich in dem Querschnitt durch den Schwerpunkt. Entsprechendes beobachtet man bei der Untersuchung der der Achse des Kegels parallelen Schnitte; das Maximum von Glucose findet sich in dem durch die Achse gehenden Schnitte und die Verunreinigung nimmt bis zur äußersten Fläche ab. Am reinsten ist also der Zucker an der Spitze und in der Rinde, am unreinsten im Inneren und am Fuße des Brodes. Was von der Glucose gilt, gilt auch für die mineralischen Beimischungen. Aus diesen Thatsachen folgt, daß der größere Theil der chemischen Arbeiten, welche über die Eigenschaften der Zucker ausgeführt wurden, ungenau seyn muß, weil dabei ein keineswegs chemisch reiner Körper als Grundlage gedient hat. Ich begnüge mich hier, einen Beweis dafür aus der Geschichte der optischen Saccharimetrie zu liefern.

Für das Soleil'sche Polarisationsinstrument mußte das Drehungsaequivalent des Zuckers bestimmt werden. Man nahm an, daß 16,471 Grm.

Digitized by Google

reinen und trockenen Zuckers, in Wasser zum Volum von 0,1 Liter gelöst, in einem Rohr von 0,2 Met. Länge die Polarisationsebene so stark drehen wie eine Quarzplatte von 1 Millimeter Dicke, und diese Zahl wurde beibehalten, bis meine Arbeiten über die Zuckerfabrication mittelst Baryt einen reineren Zucker kennen lehrten als zur Grundlage für das Saccharimeter gedient hatte. Es drehte nämlich der Barytzucker mehr als 100 Proc. und ich schlug daher als Normalmenge 16,390 Grm. vor, entsprechend dem aus der Barytarbeit hervorgegangenen Zucker (Comptes rendus, t. XXXII p. 349); in Folge hiervon wurde im Jahre 1851 die Zahl 16,350 Grm. angenommen und seither beibehalten.

Bei Gelegenheit meiner jüngsten Untersuchungen über das Vorkommen der Glucose habe ich meine Versuche über die Reindarstellung des Zuckers wieder aufgenommen und dabei einen Zucker erlangt, welcher bei dem Normalgewicht von 16,350 Grm. 102 Proc. polarisirt. Dieser Zucker ist jedoch nicht absolut rein, denn er enthält noch:

a) 0,00039 Asche;
b) 0,00030 Wasser;
c) 0,00018 Glucose;
d) Spuren von Milchsäure.

Die bei den Polarisationsinstrumenten zu Grunde gelegte Zahl 16,350 Grm. wird daher abgeändert und sicher unter 16,0 Grm. herabgesetzt werden müssen, wenn es gelungen ist chemisch reinen krystallisirbaren Zucker darzustellen.

Man ersieht hiernach leicht, welche Irrthümer bei den saccharimetrischen Untersuchungen durch Anwendung von weißem Candis veranlaßt werden mußten, da dieser stets freie Säure, Salze und Glucose enthält. [95]

---

95 Aeltere, sehr sorgfältig ausgeführte Arbeiten haben mir die Zahl 15,976 Grm. ergeben. Ich glaube daß diese Zahl der Wahrheit sehr nahe kommt, obgleich sie von der jetzt angenommenen um mehr als 0,025 abweicht. Eine entsprechende Correction muß natürlich für die Titrirung der Trommer'schen Flüssigkeit vorgenommen werden. Anm. des Verf.

Digitized by Google

XCI.

Untersuchung des ungarischen Weizens und Weizenmehles; von O. Dempwolf.

Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, 1869, Bd. CXLIX S. 313.

Nach Analysen von v. Bibra, Meyer u. A. variirt der Stickstoff- und Aschengehalt des Weizens je nach dem Jahrgange, Art und Bodenbeschaffenheit. So schwankt der Stickstoff von 1,38 bis 2,729 Procent, die Asche von 1,4 bis 2,18 Proc. Ebenso ist auch die Zusammensetzung der Aschen sehr verschieden, so daß in einzelnen kein Natron nachzuweisen ist, während in anderen fast die Hälfte des Kalis durch Natron vertreten ist. Das Gleiche findet beim Kalk- und Magnesiagehalt statt. Am constantesten scheint die Phosphorsäure zu seyn, welche nur geringen Schwankungen unterworfen ist.

So viel nun auch der Weizen und die daraus gewonnenen Producte untersucht sind, so habe ich doch keine Analyse gefunden über sämmtliche Mahlproducte desselben Kornes.

Auf Veranlassung des Hrn. Baron v. Liebig, welcher mir gütigst die dazu nöthigen Materialien zur Verfügung stellte, unternahm ich die Untersuchung der Mehle und sonstiger Producte der Pesther Walzmühle.

In den gewöhnlichen Steinmühlen werden nur wenige Sorten Mehl erzeugt, da durch die Reibung der Steine das Korn zu schnell zerrissen wird. Daher hat das feinste Auszugmehl der Steinmühlen nicht die Weiße, wie das der Walzmühlen. Auch wird daselbst selten quantitativ ausgemahlen, d. h. die Menge der verschiedenen Mehle bestimmt, sondern nur die Gesammtsumme der Mehle, welche z. B. in diesem Jahre 78 Proc. seyn soll. Demnach gehen mit den Kleie 22 Proc. verloren.

Ob auf allen Walzmühlen quantitativ ausgemahlen wird, kann ich nicht sagen, da keine Nachrichten darüber vorhanden sind.

Auf der Pesther Walzmühle werden nach der Angabe der Direction 14 verschiedene Producte aus dem Weizen dargestellt, und war der, welcher das Material zur Untersuchung lieferte, aus $^2/_3$ Theiß- und $^1/_3$ Banaterweizen gemischt. Die Analyse desselben ergab:

Weizenkorn:

Wasser	10,511	
Asche	1,505	
Stickstoff	2,239	(N bei 100° C. getrocknet 2,503)
Stärke	65,407	

Digitized by Google

Die Asche des Kornes enthielt in 100 Theilen:

Fe^2O^3	0,404
CaO	4,275
MgO	14,862
KO	31,825
NaO	1,016
PO^5	49,902
SO^3	0,101
Cl	0,086
	102,471.

Der Stickstoffgehalt auf Kleber berechnet nach der Annahme, daß derselbe 15,6 Proc. Stickstoff enthält, gibt im gewöhnlichen Korn 14,352 und bei 100° C. getrocknet 16,044 Proc.

Als Zusammensetzung des Kornes ergibt sich:

Wasser	10,511
Asche	1,505
Kleber	14,352
Stärke	65,407
Fett und Holzfaser	8,225
	100,000

Demnach bleibt für Holzfaser 8,225 übrig. Gefunden wurde für Holzfaser 7,144. Zucker konnte direct nicht nachgewiesen werden.

Betrachtet man das Weizenkorn mikroskopisch, so kann man leicht drei Hauptschichten unterscheiden, von denen die erste das Pericarpium oder die Hülle ist, welche an der Spitze mit einem Schopf kleiner Haare bekleidet ist. Diese zeigt sich in der äußeren Schicht ohne zellige Structur, doch schließt sich nach innen eine Reihe kleiner Zellen an. Dann folgt eine Reihe großer Zellen, das Perisperm oder Eiweißschicht, jedoch ist in diesem kein Stärkemehl nachzuweisen. Das Innere ist mit großen stärkehaltigen Zellen ausgefüllt, deren Dichtigkeit von innen nach außen zunimmt. Wird nun das Korn gemahlen, so werden zuerst die weichsten Theile desselben, das ist der innerste Theil, zerrissen und liefern so das weißeste und zarteste Mehl. Die folgenden Sorten sind immer dunkler, da dieselben von den härteren und gefärbteren Theilen des Kornes mehr enthalten. Die äußersten Hüllen werden, da ihre Zähigkeit ein völliges Vermahlen unmöglich macht, als Kleie ausgeschieden.

Bevor das Korn gemahlen wird, werden auf einem Steingange die außen befindlichen Theile, als Haare, Keime, Wurzelfasern und ein Theil der äußersten Hülle, als Spitzen oder Koppstaub entfernt. Aus dem so präparirten Weizen sind A und B die Kochgriese, 0, 1, 2, 3 die Auszug-

Digitized by Google

mehle, 4 und 5 die Semmelmehle, 6 und 7 die Brodmehle, 8 das Schwarzmehl und 9 und 10 die Kleien gewonnen. Die Mehle sind so weit wie möglich mit Walzen gemahlen, und der Rest, welcher den Walzen widerstand, ist auf einem Steingange ausgemahlen.

Nach Procenten ist die Ausbeute folgende:

A und B	0,489	Kochgriese
0	3,144	Auszugmehle.
1	2,635	
2	5,291	
3	7,165	
4	14,757	Semmelmehle.
5	17,9 5	
6	15,419	Brodmehle.
7	6,805	
8	2,576	Schwarzmehl.
9	9,516	Kleien.
10	9,000	
11	1,290	Kopfstaub.
	3,988	Verstaubt.
	100,000.	

Im Ganzen also:

Für Griese und Auszugmehle	18,724
Semmelmehle	32,682
Brodmehle	22,224
Schwarzmehl	2,576
Kleien	18,516
Abfall	1,290
Verstaubt	3,988
	100,000

Bei der Analyse wurde hauptsächlich auf Wasser, Asche, Stickstoff und Stärke Rücksicht genommen. Die Asche wurde kieselsäurefrei berechnet, da der SiO^2-Gehalt in den einzelnen Mehlen zu gering war, um gewogen werden zu können. Aus dem Stickstoffgehalt ist der Kleber- und Eiweißgehalt berechnet, da eine quantitative Trennung derselben auf nassem Wege nicht gelang. Nach den verschiedenen Analysen enthält der Kleber und das Pflanzeneiweiß 15,6 Proc. Stickstoff, und es ist diese Zahl den Berechnungen zu Grunde gelegt. Die Stärke wurde ebenfalls indirect bestimmt, indem dieselbe durch SO^3 in Zucker übergeführt und mit alkalischer Kupferlösung titrirt wurde. Die Operation nach Fresenius in zugeschmolzenen Glasröhren im siedenden Kochsalzbade ausgeführt, welches eine Temperatur von 109° C. hatte, gab die besten

Digitized by Google

Resultate. Gegenversuche, durch Kochen im Kolben, zeigten bei weitem nicht dieselben Resultate, da bereits nach einer Stunde die Stärke verschwunden, aber nach dreistündigem Kochen noch nicht so viel Zucker gebildet war, wie in den zugeschmolzenen Glasröhren. Zur Controle wurden immer zwei Röhren eingesetzt und die eine nach drei, die andere nach sechs Stunden untersucht. Es zeigte sich, daß in einigen Fällen eine Abnahme, in den meisten eine Zunahme von höchstens 1 Procent stattgefunden hatte. Eine absolute Genauigkeit hat die Zuckerbestimmung nicht, da der Punkt, wo das Kupfer ausgefällt wird, sehr schwierig zu bestimmen ist.

In je 100 Theilen Mehl ist enthalten:

	Wasser	Asche	Stickstoff bei 100°	Stickstoff im gewöhnlichen Mehl	Stärke
A	11,050	0,398	2,089	1,858	69,983
B	11,545	0,386	1,874	1,658	69,530
0	10,077	0,380	2,011	1,808	72,145
1	10,618	0,416	2,071	1,851	71,017
2	10,492	0,452	2,087	1,868	68,867
3	10,142	0,481	2,122	1,907	68,386
4	10,421	0,586	2,212	1,981	67,302
5	10,544	0,611	2,435	2,178	67,176
6	10,748	0,764	2 611	2,329	65,631
7	10,674	1,176	2,788	2,491	61,773
8	9,527	1,549	2,570	2,325	61,031
9	10,690	5,240	2,518	2,249	45,838
10	11,150	5,680	2,513	2,233	41,453
11	9,235	2,648	2,616	2,375	0

Digitized by Google

In 100 Theilen Asche sind enthalten:

	A	B	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Fe^2O^3	0,525	0,583	0,630	0,643	0,627	0,635	0,596	0,570	0,334	0,425	0,484	0,208	0,436	1,671
CaO	7,296	7,718	8,057	7,946	7,454	7,094	6,798	6,791	6,626	5,536	4,741	2,747	2,502	8,203
MgO	6,899	6,857	7,008	7,105	7,795	8,343	9,924	10,574	10,870	12,234	12,947	16,861	17,349	13,023
KO	34,663	34,669	35,482	35,285	34,254	33,876	32,715	32,239	30,386	30,314	30,299	30,672	30,142	31,489
NaO	0,988	0,891	0,744	0,675	0,678	0,690	0,650	0,726	0,946	1,260	0,974	0,701	1,080	2,144
PO^5	49,721	49,218	48,896	48,976	49,519	49,306	50,056	50,187	50,146	50,204	50,173	50,152	49,112	44,054
	100,092	99,936	100,125	100,428	100,327	100,344	100,739	100,087	99,308	99,973	99,618	101,341	101,621	100,584

Der Stickstoffgehalt auf Kleber berechnet ist

a. im gewöhnlichen Mehl
b. im bei 100° C. getrockneten Mehl

	A	B	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
a.	11,910	10,628	11,520	11,865	11,974	12,224	12,699	13,961	14,872	15,968	14,904	14,417	14,314	15,224
b.	13 396	12,012	12,891	13,275	13,378	13,602	14,179	15,609	16,737	17,871	16,474	16,141	16,109	16,769

Reducirt man obige Zahlen auf 100 Theile Korn, so ergibt sich nach den vorher erwähnten Procentsätzen der Mehlausbeute folgende Zusammensetzung:

Digitized by Google

	A u. B Proc.	0 Proc.	1 Proc.	2 Proc.	3 Proc	4 Proc.	5 Proc.	6 Proc.	7 Proc.	8 Proc	9 Proc.	10 Proc.	11 Proc.	Summa	Gefunden		Verhältniß der Phosphorsäure zum Stickstoff
A u. B	0,489	3,144	2,635	5,291	7,165	14,757	17,925	15,419	6,805	2,576	9,516	9,000	1,290				A u. B 100 : 944
Asche	0,0019	0,0121	0,0109	0,0239	0,0344	0,0864	0,1095	0,1178	0,0800	0,0349	0,4886	0,5112	0,0341	1,4611	1,505	— 0,043	
Stickstoff a. bei 100°	0,0096	0,0663	0,0545	0,1051	0,1520	0,3264	0,4364	0,4025	0,1897	0,0662	0,2396	0,2201	0,0317	2,3066	2,503	— 0,197	0 100 : 1010
Stickstoff b. im gewöhnlichen Mehl	0,0085	0,0596	0,0487	0,0940	0,1365	0,2923	0,3903	0,3592	0,1694	0,0598	0,2139	0,2008	0,0287	2,0617	2,2399	— 0,178	1 100 : 911
a. Kleber	0,0629	0,4254	0,3498	0,6739	0,9744	2,0921	2,7979	2,5807	1,2141	0,4245	1,5359	1,4427	0,2035	14,7781	16,044	— 2,266	2 100 : 796
b Kleber	0,0557	0,3824	0,3138	0,6028	0,8705	1,8744	2,5024	2,3030	1,0867	0,3835	1,3712	1,2821	0,1842	13,2097	14,351	— 1,142	3 100 : 807
Stärke	0,341	2,268	2,238	3,643	4,899	9,931	12,031	10,119	4,303	1,573	4,261	3,730		58,948	65,407	— 6,459	4 100 : 676
																	5 100 : 710
																	6 100 : 601
																	7 100 : 422
																	8 100 : 323
CaO	0,00014	0,00104	0,00086	0,00178	0,00244	0,00587	0,00744	0,00780	0,00442	0,00165	0,01342	0,01279	0,00279	0,06584	0,06245	— 0,00339	9 100 : 87
MgO	0,00013	0,00085	0,00077	0,00186	0,00287	0,00857	0,01158	0,01280	0,00978	0,00452	0,08238	0,08865	0,00444	0,22367	0,22920	— 0,00553	10 100 : 83
KO	0,00065	0,00429	0,00384	0,00828	0,01165	0,02826	0,03530	0,03573	0,02425	0,01057	0,15006	0,15408	0,01074	0,47897	0,47770	+ 0,00127	11 100 : 191
PO^5	0,00090	0,00595	0,00531	0,01183	0,01696	0,04325	0,05495	0,05972	0,04016	0,01851	0,24505	0,24106	0,01502	0,75103	0,75887	0,00784	12 100 : 295
																	im ganzen Weizen.

Das Verhältniß der Hauptnährsalze, als Kalk, Magnesia, Kali und Phosphorsäure in den verschiedenen Mehlen stellt sich;

Demnach ging verloren

Asche 0,043
Kleber 1,142 } 7,644. (Verstäubt wurden 3,988 Mehl, also wurde weniger circa 3,8 Proc. gefunden.) Die Differenz ist im Stärke-
Stärke 6,459 }

gehalt zu suchen, da der Punkt, wo alle Stärke und Dextrin in Zucker verwandelt ist, nicht genau bestimmt werden kann.

Digitized by Google

Ferner wurde eine Mehlprobe untersucht, welche noch alle Kleie enthielt und deren Zusammensetzung fast völlig dem des ganzen Kornes gleicht. Es wurde gefunden:

Wasser	10,743								
Stickstoff	2,506								
Stärke	64,475		Fe^2O^3	CaO	MgO	KO	NaO	PO^5	
Asche	1,503	mit	0,852	4,246	14,721	31,898	0,704	49,720	= 102,141

Ein anderes Mehl des ganzen Kornes, aus welchem 13 Proc. Kleie abgesondert war, entsprach folgender Zusammensetzung:

Wasser	10,548								
Stickstoff	2,518								
Stärke	65,660		Fe^2O^3	CaO	MgO	KO	NaO	PO^5	
Asche	1,032	worin	1,338	5,085	12,425	31,456	1,878	48,761	= 100,943

Vergleicht man nun die Analysen, so findet eine bedeutende Zunahme der Asche statt, je gröber das Mehl wird und in dieser fast proportional eine Abnahme des Kalk- und Kaligehaltes und Zunahme des Magnesiagehaltes. Der Stickstoffgehalt steigt bis zu den Brodmehlen und nimmt bei den Kleien wieder ab, jedoch beträgt der Unterschied nur 0,8 Proc. Der Wassergehalt ist nur geringen Schwankungen unterworfen und ist überall das Korn als sehr gut getrocknet anzusehen, da die meisten Analysen sonst mehr Wasser anzeigen.

Hinsichtlich des Stärkegehaltes wage ich nicht etwas Bestimmtes festzustellen, da der Verlust von circa 3 Proc. mir zu hoch ist.[96]

---

[96] Ich verdanke das Material zu dieser Untersuchung, die durch Hrn. Dempwolf (damals mein Assistent) in meinem Laboratorium ausgeführt wurde, der Güte der Direction der Pesther Walzmühle, ebenso die sehr interessante Angabe über die durchschnittliche Ausbeute an den verschiedenen Mehlproducten, wie sie bei der Vermahlung im Großen von 100 Korn im Verlaufe eines Jahresbetriebes erhalten worden sind. Ich bin der Direction der Pesther Walzmühle den größten Dank für ihre Mittheilungen und ihre Unterstützung dieser Untersuchung schuldig, welche Gelegenheit dargeboten hat, über die Vertheilung der Kornbestandtheile bei der Verwandlung des Kornes in Mehl in's Klare zu kommen. Die Analysen ergeben, daß in Beziehung auf ihren Nährwerth die Mehlsorten der Pesther Walzmühle den ersten Rang einnehmen; sie sind von der größten Schönheit und übertreffen an Brodausbeute bei weitem alle anderen Mehlsorten, die mir in die Hände gekommen sind. J. v. Liebig.

Digitized by Google

Miscellen.

Beheizung von Personenwagen.

Im Auftrage des königl. bayerischen Handelsministeriums hat der Maschinen- und Röhrenfabrikant Johann Haag in Augsburg vier Wagen I. und II. Classe mit der von ihm projectirten Dampfheizung versehen und wurde am 25. Januar d. Js. die erste Probefahrt damit angestellt. Das Ergebniß war ein sehr günstiges. Bei einer Kälte von 16° R. wurden die Wagen angeheizt und binnen einer Stunde bis zur Abfahrt des Zuges war die Temperatur bis zu 4° Wärme, und im Verlaufe der $1\frac{1}{2}$stündigen Fahrt bis zu 12° Wärme, also in $2\frac{1}{2}$ Stunden um 28° R. gestiegen.

Der Kohlenverbrauch betrug in den $2\frac{1}{2}$ Stunden 90 bis 100 Pfund; auf der Fahrt zwischen München und Augsburg selbst wurden jedes Mal 28 bis 29 Pfd. Kohlen verbraucht, welche beiläufig 190 Pfd. Wasser in Dampf von 2 Atmosphären Spannkraft verwandelten. Wenn auch die erste Herstellung einer solchen Dampfheizung theurer zu stehen kommt als die bisherige Erwärmung der Wagen mit Heißwassercylindern, so werden diese Mehrkosten mehr als aufgewogen durch die sehr große Abnutzung der Wärmecylinder und ihrer Ueberzüge, durch die Ersparung an Personal, Zeit und Brennmaterial, welche zur Füllung, Vertheilung ꝛc. der Wärmrollen nöthig sind. Diese Heizungseinrichtung selbst ist der Art, daß in dem den Eil- und Postzügen beigegebenen Gepäckwagen ein Drittel des Raumes zur Aufstellung eines kleinen aufrechtstehenden Dampfkessels, welcher 10 bis 12 Waggons zu beheizen genügt, verwendet wird. Von diesem Dampfkessel aus geht die Dampfleitung in die verschiedenen Waggons, welche dadurch vermittelt wird, daß unter denselben schmiedeeiserne geschweißte, einen Zoll im Lichten haltende Röhren sich befinden, welche zur Verhütung der Erkaltung gehörig durch Umhüllung mit schlechten Wärmeleitern geschützt und welche zwischen den Wagen mittelst starker Schläuche von vulcanisirtem Gummi verbunden sind, welche das Zusammenstoßen und Auseinandergehen der Waggons anstandslos gestatten, ohne daß die Circulation des Dampfes gehindert wird. An dem tiefsten Punkte dieser im Bogen hängenden Verbindungsschläuche befindet sich ein kleiner Hahn zur Ablassung des sich bildenden Condensationswassers. Von dieser Dampfleitung gehen nun in jedes Coupé kleinere Dampfröhren, um die unter jeder Sitzbank befestigte cylindrische, schmiedeeiserne, an beiden Enden geschlossene Röhre durch Dampf erwärmen zu können; ein eigener Dampfhahn ermöglicht es, den Zufluß des Dampfes zu jeder einzelnen Röhre unter den Sitzbänken nach Belieben zu moderiren oder ganz abzusperren und so die Temperatur entsprechend zu halten, ohne daß hierdurch der Dampfzufluß zu einer anderen Sitzbankröhre irgendwie alterirt würde. (Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen, 1869, Nr. 8.)

Neues Verfahren zur Herstellung von Eisenbahnwagenachsen.

In der amerikanischen Railway-Times wird folgende Methode zur Herstellung hohler Stahlachsen beschrieben: Vor allen Dingen wird der Stahl für diesen Zweck besonders sorgfältig hergestellt und alsdann nur derjenige ausgewählt, welcher tauglich erscheint. Ein massiver Block von passender Größe wird dann genommen und derselbe in der Art mit einem conischen Durchschlag gelocht, daß kein Metall herausfällt, sondern dasselbe nur zusammengepreßt wird; in diesem Theile der Herstellung beruht ihre große Ueberlegenheit über alle anderen Weisen, denn durch die erwähnte Operation wird die Qualität des Stahles hinlänglich erprobt. Denn wenn der Block eine oder mehrere Blasen hat, wozu aller Stahl geneigt ist, und welche jede daraus gemachte Achse unsicher machen würden, wird sie sicher entdeckt und in Folge dessen der Block verworfen werden, anstatt ihn auszuschmieden und eine Achse zu produciren, deren Fehler nicht eher zu entdecken sind, als bis sie einen schrecklichen Unfall verursacht haben. Die Blöcke, welche diese Prüfung bestanden haben, gelangen in das nächste Stadium der Fabrication. Ein Dorn wird in das ausgestoßene Loch eingebracht und der Block unter einem Hammer ausgeschmiedet. Hierbei hat, in Folge des Dornes,

Digitized by Google

jeder einzelne Schlag eine doppelte Wirkung, sowohl auf die Innen- als Außenseite; die Achse wird sodann innen und außen mittelst eines Walzenpaares vollendet, und nun folgt ein wichtiger Zug in der Herstellung dieser Achsen. Die Zapfen werden eingepreßt, so daß sie eben so viel oder selbst noch mehr Stärke haben als andere Theile der Achse. Dieß wird als ein Hauptvortheil über alle anderen gebräuchlichen Herstellungsweisen von Achsen angesehen, da deren Zapfen die schwächsten, statt, wie sie sollten, die stärksten Punkte sind. Die Patentträger geben auch an, daß sie, weil sie Achsen von außerordentlicher Stärke fabriciren, das Gewicht derselben um 20 bis 25 Proc. gegen gewöhnlich hergestellte reduciren. (Mechanics' Magazine, December 1868, S. 444; polytechnisches Centralblatt, 1869 S. 484.)

Ersatzmittel für die matt geschliffenen Scheiben in der Photographie.

Die Photographen, besonders diejenigen, welche mit Verkleinerungen zu thun haben, fühlten schon lange das Bedürfniß nach einem feineren Material als matt geschliffenes Glas. Wenn man eine Platte, welche mit dem feinsten Schmirgel geschliffen ist, mit einer Loupe untersucht, so entdeckt man auf ihr eine ungeheure Menge kleiner, verschieden gestalteter Flächen, welche das Licht nach allen Richtungen hin zerstreuen. Diesem Uebel abzuhelfen, schlägt Hr. Forrest vor, die Platte nicht mehr zu schleifen, sondern mit Flußsäure zu ätzen. Die so hergestellte Platte ist so hell, daß man den feinsten Druck durch dieselbe lesen kann, und zeigt unter einem starken Vergrößerungsglase nicht die geringste krystallinische Structur. In der Camera besitzt sie noch Durchsichtigkeit genug, um ein vollkommenes Bild zu zeigen, welches man mit Hülfe des Augenglases bis zur äußersten Schärfe einstellen kann. (Photogr. News.)

Die Redaction der photographischen Mittheilungen, denen wir diese Notiz entlehnen, bemerkt zu derselben, daß der Glasfabrikant Hr. Meyer, Spandauer-Straße 67 in Berlin, schon seit einem Jahre geätzte matte Scheiben verkauft. Dieselben übertreffen in der Mattirung selbst die wohl renommirten englischen. (Photographische Mittheilungen, 5. Jahrgang, S. 289.)

Verfahren, die Farbe des Zinnobers für die Stubenmalerei haltbar zu machen; von Prof. Dr. W. Artus in Jena.

Bekanntlich wird der Zinnober wegen seiner schönen Farbe häufig in der Stubenmalerei angewendet; sein Farbenton verändert sich indeß sehr bald, besonders wenn er nicht rein, sondern, um eine größere Deckkraft zu erlangen, mit etwas Bleiweiß verrieben angewendet wird. Die Farbe wird schnell schmutzig braun, indem Schwefelblei entsteht.

Der Verf. wurde von einem Stubenmaler befragt, wie der Farbe des Zinnobers eine größere Dauer zu geben wäre, und fand nach vielen Versuchen, daß Schwefel im fein zertheilten Zustande, als Schwefelblüthe, das geeignetste Mittel ist, diesen Zweck zu erreichen. Der Zinnober wird mit dem achten Theile seines Gewichtes Schwefelblumen vermischt, d. h. auf einem Präparirstein damit verrieben, und weiter in bekannter Weise verarbeitet. (Vierteljahresschrift für technische Chemie, 9. Jahrgang S. 157.)

Verhalten von Chlor, Brom und Jod gegenüber einer Lösung von übermangansaurem Kali; von W. Lindner.

Die neuerdings in der Technik mit gutem Erfolge angewandte Eigenschaft des übermangansauren Kalis bei gewöhnlicher Temperatur auf leicht zersetzbare Verbindungen oxydirend zu wirken, macht, verbunden mit seiner stark tingirenden Kraft, dasselbe zu einem ausgezeichneten Unterscheidungsmittel gegenüber Halogenen, mit dessen Hülfe sich selbst Spuren derselben mit Bestimmtheit charakterisiren lassen. Versetzt man

Digitized by Google

die Lösung irgend einer Jodverbindung mit einem Tropfen einer verdünnten Lösung von übermangansaurem Kali, so geht die rothe Farbe desselben sofort in eine braune über, d. h. es tritt unter Ausscheidung von Jod Reduction des Kalisalzes ein. Es ist hierbei vollständig gleichgültig, ob die Lösung des Jodids alkalisch oder sauer reagirt nur daß im ersteren Fall die Flüssigkeit trübe, im letzteren klar erscheint. Die neutrale Lösung einer Bromverbindung verändert dagegen die Farbe des Reagens nicht und natürlich ebenso wenig eine alkalische. Säuert man sie jedoch durch einige Tropfen Salpetersäure schwach an, so erfolgt dieselbe Erscheinung wie bei der Jodidlösung. Die Lösung eines Chlorids endlich wirkt weder alkalisch noch angesäuert auf übermangansaures Kali ein.

Die erwähnten Reactionen besitzen eine solche Schärfe, daß Brom-, resp. Jodsalzlösungen von einer solchen Verdünnung, daß Silbersalze darin kaum eine schwache Trübung erzeugen, nach Verlauf einiger Minuten die Reaction in genügender Schärfe eintreten lassen. Selbstverständlich ist die Constatirung der sämmtlichen drei Halogene, falls sie sich neben einander befinden, auf diese Weise unmöglich, indessen dürfte das Reagens in solchen Fällen, wo die Anwesenheit anderer darauf einwirkenden Stoffe ausgeschlossen ist, immerhin Beachtung verdienen. — Schließlich möge, als auf denselben Reactionen beruhend, noch eine interessante Bildung des mangansauren Baryts erwähnt werden. Es scheidet sich derselbe nämlich stets als schön grüner Niederschlag aus, wenn eine Barytlösung mit übermangansaurem Kali und hierauf mit Jodkaliumlösung versetzt wird. (Chemisch-technisches Repertorium.)

Englisches Flavin zum Gelbfärben der Wolle; von E. Wolffenstein.

Flavin wird schon seit mehreren Jahren als Ersatz des Quercitrons in der Wollenfärberei benutzt. Die Anwendung desselben ist bedeutend angenehmer als diejenige des Quercitrons. Man spart das leidige Auskochen, und die Farben werden klarer und brillanter, da dem Flavin die braunen und schmutzigen Farbstoffe, welche in der Quercitronrinde noch enthalten sind, vollständig fehlen.

Das Flavin, welches bisher zum Preise von circa 17½ Sgr. pro Pfund in den Handel kam, war ein amerikanisches Product, dessen Darstellung lange Zeit unbekannt war, bis sie vor Kurzem aufgeklärt wurde. Man erhält es, indem man die Rinde mit kochendem Wasser auszieht und das Decoct erkalten läßt, als einen gelben Niederschlag.

Vor Kurzem wurde uns ein englisches Flavin vorgelegt, welches sich von dem amerikanischen sehr vortheilhaft unterscheidet. Die amerikanischen Sorten, wie Cheasepeake und Sandford, enthalten nämlich circa 80 Proc. Mischung, welche das Gewicht bedeutend erhöht und den niedrigen Preis des Materiales zu einem imaginären macht. Das englische Flavin dagegen ist ein ganz reines Product, dessen Reinheit am besten durch die Leichtigkeit bewiesen ist. Eine Kiste Sandford-Flavin, welche 56 Pfd. netto enthält, kann nicht 10 Pfd. von dem englischen Flavin fassen. Das englische Flavin ist daher, trotz seines hohen Preises, wegen seiner Reinheit bedeutend billiger als die gemischten amerikanischen Sorten. (Musterzeitung, 1869, Nr. 3.)

Das Marron, ein neues Farbmaterial.

Bekanntlich war es Rudolph Knosp in Stuttgart, welcher zuerst die Fähigkeit der Rückstände von der Auslaugung der Fuchsinschmelze erkannte, die Faserstoffe in einem mehr oder weniger ternirten Kirschroth bis Braun zu färben.[97] Seitdem haben diese Producte Tausende von Centnern Orseillepräparate ersetzt. Der unter dem Namen „Cerise" in den Handel kommende Farbstoff enthält neben vielen noch nicht genau genug untersuchten violetten, braunen und rothen Pigmenten viel von dem als Anilin orange oder Phosphin bekannten Chrysanilin.[98]

[97] Man vergleiche: M. Reimann, die Technologie des Anilins. Berlin, Jul. Springer.

[98] Siehe ebendaselbst das Capitel „Chrysanilin."

Digitized by Google

Weit größere Wichtigkeit, als jenes so genannte Cerise jemals erlangt hat, verspricht indessen ein anderes Farbmaterial zu bekommen, welches von derselben Firma unter dem Namen „Marron“ (Kastanienbraun) in den Handel gebracht wird. Während die Farbe des alten Cerise eigentlich immer nur die eines recht schmutzigen gelbstichigen Fuchsins war, sind die mit Marron erzeugten Farben entschieden rein braun und machen es dem Färber recht bequem, die verschiedenen Nüancen des Braun zu färben.

Das Marron soll nach der Angabe des Hrn. Knosp wesentlich das Product der Oxydation der höheren Homologen des Anilins und Toluidins seyn. Diese Oxydationsproducte der höheren Homologen zeichnen sich besonders durch die Schwerlöslichkeit ihrer neutralen Salze aus, und dieser Umstand ermöglicht ihre Reindarstellung. Sie werden mit Kochsalz niedergeschlagen und geben ein vollkommen krystallinisches dunkelbraunes Product, mit dessen Lösung sich ohne Weiteres färben läßt. Der Preis dieses Präparates ist, ganz verschieden von dem anderer Anilinproducte, so niedrig, daß das Marron voraussichtlich den Farbhölzern, mit denen sonst billiges Braun gefärbt wird, eine bedeutende Concurrenz machen wird. Daneben ist natürlich das Färbeverfahren für Marron viel einfacher, als das bei Farbhölzern gebräuchliche.

Das Marron kostet pro Centner zehn Thaler preuß.

Wir glauben nicht, daß jemals ein ähnlich billiger Preis für ein Anilinproduct gezahlt worden ist.

Für das Färben mit dem Marron gibt Hr. Knosp folgende Anhaltspunkte.

Man löst in heißem, resp. kochenden Wasser, auf, filtrirt und färbt unter Zusatz von Alaun,[99] jedoch mit Vermeidung weiterer saurer Zusätze, weil sonst der gelbliche Antheil des Farbstoffes nicht aufgeht, nur bei gelindem Kochen.

Baumwolle muß vorher stark schmackirt oder in anderer Weise vorbereitet werden. Dann nimmt auch diese den Farbstoff schnell auf.

Im Allgemeinen sorge man immer dafür, daß die Flotte gut abgeschäumt sey.

Man färbe möglichst auf einem Bade fort, und zwar zuerst die dunkler, später die helleren Töne.

Für Woll-Druck empfiehlt es sich, den Farbstoff in Alkohol aufzulösen und die erhaltene Lösung mit Wasser bis zur gewünschten Intensität zu verdünnen.

Nüancirungen lassen sich leicht erreichen. Für dunklere nimmt man Pensélack, für hellere gelbes Vesuvin, einen ebenfalls von Rudolph Knosp in Stuttgart in den Handel gebrachten gelben Farbstoff, über den wir nächstens berichten werden.

Wir lassen nun die Gebrauchsanweisung folgen, welche Hr. Knosp selbst für Benutzung seines Marron gibt.

Auflösung.

1 Pfund Marron wird mit
2 „ Wasser gut verrührt und sodann mit wenigstens
50 „ Wasser aufgekocht,

hierauf zum Gebrauch entweder filtrirt oder absetzen gelassen, unter Wegnahme des etwa an der Oberfläche sich bildenden Schaumes.

Färben der Wolle. Es geschieht wie mit Fuchsin, jedoch unter Zusatz von Alaun und vorherigem Aufkochenlassen und Abschäumen des mit Farbstofflösung angesetzten Bades; man färbt zuerst die dunkleren, dann die helleren Töne.

Diese Farben sind haltbarer als mit Fuchsin hergestellte.

Um gelberes Braun zu erlangen, nimmt man einen Zusatz von Vesuvin, für dunklere Pensélack.

Färben der Baumwolle. Dieselbe braucht bloß schmackirt zu werden, um dann in einem Marronbade sich sehr leicht und angenehm zu färben; jede andere für Anilinfarben dienende Beize kann jedoch auch hier angewendet werden.

Druck auf Wolle. Ein prachtvolles Braun, weit billiger als mit Orseilleextract, erhält man, indem

1 Pfund Marron mit etwa 20 Theilen Wasser aufgekocht, filtrirt und hierauf die Flüssigkeit mit Stärke oder Gummi verdickt wird. Sollten noch dunklere Töne ver-

[99] Der Alaun der Knosp'schen Vorschrift spielt hier nur die Rolle eines sauren schwefelsauren Salzes, da er leicht durch Weinsteinpräparat (saures schwefelsaures Kali) ersetzt werden kann. R.

Digitized by Google

langt werden, so kann man auch mit einer geringeren Menge Wasser auflösen, indem man demselben etwas Essigsäure zusetzt. Filterrückstände können bis zu vollständiger Auflösung stets neuen Operationen zugefügt werden. Man dämpft wie bei Orseilleextract. M. Reimann. (Musterzeitung für Färberei ꝛc., 1869, Nr. 8.)

Die Ramiepflanze.

In einigen Gegenden des nordamerikanischen Südens beschäftigt man sich in sehr ausgedehnter Weise mit der Cultur der Ramiepflanze. Ein einzelner Pflanzer am Mississippi bietet 500,000 Stücke dieser Pflanze zum Verkauf aus und aus Europa laufen in New-Orleans zahlreiche Anträge auf diese Pflanzenfaser ein. Die Ramiepflanze gehört zur Familie der Disteln, wird durch Setzlinge ohne Mühe verpflanzt, ist perennirend und gibt jährlich 3—4 Ernten. Die Fäden dieser Pflanzenfaser sind länger und seidenartiger als Baumwolle, und liefern mit Wolle oder Baumwolle vermischt einen sehr schönen Stoff und unvermischt verarbeitet ein Gewebe, welches der Lyoner Seide ähnelt.

Anwendung des Dégras; von Franz Sünn.

In eine Tonne schütte man 3 Theile des käuflichen Dégras und gieße 1 Theil über dem Feuer zerlassenen Talg unter beständigem Umrühren hinzu. Dieses Verhältniß von Dégras und Talg ist indeß nicht für alle Fälle maßgebend; vielmehr sind verschiedene Umstände auf dasselbe von Einfluß. Ist z. B. das in der Gerberei verwendete Wasser sehr kalkhaltig, so muß etwas mehr als 1 Theil Talg genommen werden; ist hingegen das Wasser sehr eisenhaltig, so nimmt man etwas mehr als 3 Theile Dégras. Man bereitet sich von dieser Schmiere vortheilhaft einen größeren Vorrath, weil sie, wenn sie zwei bis drei Wochen hindurch stehen bleibt, viel mürber und zarter erscheint als eine Schmiere, welche erst kurz vor dem Gebrauche bereitet wurde. Diese Schmiere wird nun nicht warm, sondern kalt aufgetragen, und zwar auf die Fleischseite; für die Narbenseite verwendet man die weiter unten angegebene Schmiere. Durch das Kaltauftragen werden mehrere wesentliche Vortheile erzielt. Zunächst wird dabei die Farbe gleichmäßiger. Ferner hat man die kalte und somit steifere Schmiere mehr in der Gewalt, als eine warme, dünnflüssige. Während man die kalte Schmiere auf die sogenannten Stellungen, welche besonders viel Fett erfordern, leicht auftragen kann, würde eine warme Schmiere gerade von den Stellungen abfließen und sich an den Theilen ansammeln, welche am wenigsten Fett vertragen können, wie an den Flemen, dem Halse und dem Bauche. Weiterhin wird beim Kaltschmieren das Leder glätter, und endlich hält sich die Schärfe des Blanchireisens viel besser bei einem Leder, welches mit kalter Schmiere bearbeitet ist, als bei dem warm geschmierten. Statt der oben beschriebenen Schmiere wird nun namentlich in Deutschland noch vielfach Thran angewendet, welcher aber durchaus zu verwerfen ist; das Leder verliert dadurch seine wesentlichsten und besten Eigenschaften. Es wird fuchsig-schwammig und lose, bedeckt sich bald mit einem wie Schimmel aussehenden Ueberzug, und erhält nie die schöne Farbe, welche die Dégrasschmiere ihm gibt. Eine wichtige Vorbedingung für das Gerathen der Dégrasschmierung ist es, daß die Haut weich in den Kalk gearbeitet ist; getrocknete Häute erweicht man daher gehörig vor der Einarbeitung in den Kalk. Ist nämlich das Innere der Haut noch hornig, so wird dieselbe leicht verschmiert. Eine zweite Vorbedingung ist es, daß die Haut genug Feuchtigkeit enthält, da sonst das Fett nicht gleichmäßig und successive auf den Kern vordringen kann. Drittens muß die Haut genug gegerbt seyn; ist sie das nicht, so kann sie weniger Fett vertragen, und dieses schlägt dann leicht durch. Geräth also die Dégrasschmierung nicht nach Wunsch, so möge man viel eher in mangelhafter Erfüllung dieser sehr wichtigen Vorbedingungen die Schuld suchen, als in dem Dégras, womit jedoch nicht behauptet werden soll, daß es nicht auch schlechte Dégras gebe. Das Schmieren der Narbenseite geschieht in Frankreich mit hellem Thran, welchen man dazu mit etwas Talg versetzt, etwa 1 Theil Talg auf 4 Theile Thran. Diese Mischung ist weit vortheilhafter als die einfache Thranschmierung, wie sie in Deutschland durchgehends im Gebrauche ist. Der Talg, welcher

Digitized by Google

dem Dégras oder dem Thrane zugesetzt wird, soll reines Stierfett seyn, was besonders für die Fleischseite von Wichtigkeit ist. So ist namentlich der russische Talg, welcher in Deutschland vielfach in Gebrauch ist, mit Schweine- und Schaffett versetzt, und also nicht immer zur Verwendung rathsam. Freilich hat derselbe einen zarteren Griff, was Viele täuscht, welche gerade aus diesem feinen Griff auf die Güte des Talges schließen zu dürfen glauben. Am besten ist daher jedenfalls, den Talg aus einer zuverlässigen einheimischen Quelle zu beziehen. (Chemisch-technisches Repertorium, 1868 1. Halbjahr, S. 47.)

Brennende Fette oder Harze zu löschen.

Ein leicht anzuwendendes Mittel, welches bisher wenig berücksichtigt wurde und doch vor anderen manche Vorzüge hat, ist ein engmaschiges Drahtgitter, und stützt sich die Anwendung auf den bekannten physikalischen Grundsatz, daß keine Flamme durch ein ziemlich engmaschiges Sieb brennt. Man faßt ein solches Drahtgitter, wozu man auch einen alten Siebboden verwenden kann, in einen Rahmen und hebt ihn irgendwo auf, so daß man ihn immer zur Hand hat. Fängt nun z. B. Fett, oder wie in Brauereien oder Theerfabriken oder beim Firnißsieden u. s. w. Harz zu brennen an, so bringt man das Sieb auf das Gefäß, es erlischt bald die Flamme und die Gefahr ist vorüber. Diese Methode hat vor den übrigen den Vorzug, daß man das noch vorhandene Fett nicht durch Hineinwerfen von Asche oder Erde zu verderben braucht, und den sich entwickelnden Gasen ein hinreichender Raum zum Austritte gestattet ist, und auch durch den erleichterten Zutritt kälterer Luft eine schnellere Abkühlung erfolgt, die nöthigenfalls durch Hineinblasen beschleunigt werden kann. (Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, 1869 S. 72.)

Schwefelkohlenstoff als Mittel gegen Kopfweh.

Dr. Kennion rühmt den Schwefelkohlenstoff als ein sich sehr bewährendes Mittel gegen Kopfweh und Migräne. Es wird dasselbe in der Weise angewendet, daß man die Oeffnung eines Glases, in dem sich ein mit Schwefelkohlenstoff getränktes Stück Watte befindet, an die Schläfen oder hinter das Ohr oder an die schmerzende Stelle hält; es tritt darnach zunächst ein prickelndes Gefühl, dann rasch Nachlaß des Schmerzes, besonders wo es sich um nervöses Kopfweh handelt, ein. (Aus Medical Times and Gazette, durch Neues Jahrbuch für Pharmacie, Bd. XXXI S. 185.)

Anwendung der Meerzwiebel als Mittel zur Vertilgung von Ratten und Mäusen.

Die Meerzwiebel ist in Frankreich als das sicherste und am schnellsten wirkende Vertilgungsmittel für Mäuse, Ratten und andere Nagethiere erkannt worden, besser als Phosphor, Arsenik und sonstige Gifte. Es wird versichert, daß diese Thiere den Stoff mit Begierde verzehren, was man bei dessen Bitterkeit und Schärfe nicht erwarten sollte. Beim Verbrauch im frischen Zustande wird die Zwiebel zerkleinert, in Fett geschmort, dann die Rückstände vom Fett abgesondert, und dieses allein ausgesetzt, da es allen Giftstoff aufgenommen hat. Zum Versenden und zu mehrjähriger Aufbewahrung wird ein pulverförmiges Präparat hergestellt, indem man die Zwiebeln in Brei verwandelt, mit Mehl zu einem steifen Teige mischt und diesen in dünne Blätter ausrollt, an der Luft trocknet und pulverisirt. Da die Zwiebel in Algier massenhaft wild wächst und für die Kosten des Ausreißens zu erlangen ist, so hoffen die Franzosen darauf ein Handelsgeschäft zu gründen, bei welchem sie alle Welt zu Kunden haben. (Industrie-Blätter, 6. Jahrgang, Nr. 5.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

XCII.

Emerſon's Hebel-Dynamometer.

Nach dem Scientific American, Januar 1869, S. 1 und daraus in Engineering, 1869 S. 50.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Das in Fig. 13 dargeſtellte Dynamometer, von J. Emerſon in Lowell (Amerika) conſtruirt, wird in vielen Fällen Anwendung finden zur Beſtimmung des Kraftverbrauches einer Maſchine, deſſen Wechſel dadurch ſtets erſichtlich gemacht werden kann, daß der Apparat in dauernder Verbindung mit der Riemenſcheibe bleibt.

A iſt die Riemenſcheibe, auf welche der Riemen vom Motor aufläuft und welche loſe auf der Welle W ſitzt. Die Verbindung dieſer Riemenſcheibe mit der Welle erfolgt durch ein auf dieſer feſtſitzendes Rad R und den eigens angeordneten Hebelmechanismus H, I, K u. ſ. w.

Der Winkelhebel K — es ſind zwei radial gegenüberliegende vorhanden — deſſen Drehzapfen in dem Radkranz R ſich befindet, iſt an dem längeren Ende mittelſt einer Stange in Verbindung mit dem Gleitring B, B, während in das kurze Hebelende von K die radial ſtehende Stange H eingreift. H iſt weiter verbunden mit dem unter einem rechten Winkel abſtehenden Hebel I, von dem nur der in der Zeichnung zu ſehen iſt, welcher im Radkranz R ſeinen Drehpunkt findet und mit dem äußeren Ende auf der inneren Seite der Riemenſcheibe gelagert iſt.

Es wird ſomit die auf die Riemenſcheibe ausgeübte Kraft auf den Hebelmechanismus wirken; das Rad R dient nur als Support den Hebeln, welche die loſe Riemenſcheibe mit der Welle W verbinden.

Je nach der Größe des Zuges auf die Hebel I, I wird der Gleitring B, B verſchoben werden, mittelſt deſſen durch die Verbindung mit dem gabelförmig endenden zweiarmigen Hebel c, c die Kette k angezogen oder nachgelaſſen wird. Hierdurch wird aber die Rolle D gedreht, an deren Achſe der Gewichtshebel E befeſtigt iſt, deſſen Zeiger auf einen Theilſtrich am Quadrant F zeigt, entſprechend der durch die fixe Riemenſcheibe G abgelieferten und von der Scheibe A zugeführten Kraft.

Digitized by Google

Die Länge der Kette und der Verbindungsstangen ist verstellbar eingerichtet, und die Rectification des Dynamometers erfolgt einfach in der Weise, daß man auf die Riemenscheibe A ein bestimmtes Gewicht wirken läßt, worauf der Zeiger von E auf die entsprechende Zahl hinzuweisen hat. Auf die gleiche Weise dürfte auch die Eintheilung des Quadranten erfolgen. J. Z.

XCIII.

Centrifugalventilator von B. F. Sturtevant in Boston.

Nach dem Scientific American, März 1869, S. 148.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Sturtevant's Ventilator ist im Durchschnitt in Fig. 1 skizzirt; die bemerkenswerthe Lagerung ist im größeren Maaßstabe in Fig. 2 gezeichnet.

An der Schaufelachse A sitzen zu beiden Seiten schwach conische Zapfen z, welche in den entsprechend ausgebohrten Hülsen b laufen. Diese Lagerhülse ruht in dem kugelförmig ausgebauchten Futter B, welches durch die Schraube S mit dem Lagerträger T verbunden ist.

Mit der Schraube s, welche auf die Stirnfläche des Zapfens z wirkt, wird die Ventilatorachse A entsprechend centrirt. Läuft sich die Lagerbüchse b aus, so kann sie nach Entfernung dieser Schraube durch eine neue ersetzt werden.

Die Lagerbüchse b ist mit einigen Längsrinnen versehen, in welche vom Oelbehälter O durch einen Docht Oel eintreten kann; das überschüssige tropft bei a in die kleine ringförmige Kammer und wird von dieser durch ein Röhrchen nach dem tiefer gelegenen Behälter O_1 geführt, aus dem das angesammelte Oel zeitweilig abgelassen wird.

Die kugelförmige Aushöhlung in B ist mit Hanf gefüllt, der sich mit Oel tränkt, da die Lagerhülse b an dieser Stelle einen Schlitz hat; hierdurch wird eine Schmierung für eine kurze Zeit erzielt, wenn der Wärter vergißt den Oelbehälter O zu füllen.

Die Riemenscheibe R wird statt mit Armen mit einer massiven Wand W gegossen, um ein Verschmieren des Schaufelraumes vollständig zu verhüten. J.

Digitized by Google

XCIV.

Dampframme mit directer Wirkung von J. Chrétien, Constructeur in Paris.

Nach dem Génie industriel, Januar 1869, S. 1 mit Figuren aus Armengaud's Progrès de l'industrie, vol. I, Tafeln 101 und 102.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Es ist nicht lange her, daß zum Einrammen von Pfählen Kunstrammen mit Dampfbetrieb, sogenannte Dampframmen verwendet werden, namentlich dort, wo starke Piloten 10, 12 und zuweilen selbst 15 Meter tief einzutreiben sind.

Die Rammarbeit besteht bekanntlich darin, den Rammklotz bis auf eine gewisse Höhe zu heben und dann frei fallen zu lassen, damit die lebendige Kraft der fallenden Masse im Moment des Stoßes auf den einzutreibenden Pfahl sich übertrage.

Hierbei müssen gewisse Bedingungen erfüllt werden, wenn ein befriedigendes Resultat, ein möglichst schnelles und ökonomisches Eintreiben der Pfähle erzielt werden soll. Diese Bedingungen beziehen sich 1) auf die Anzahl der in der Zeiteinheit ausgeführten Schläge, 2) auf das Gewicht des Rammklotzes und 3) auf die Fallhöhe desselben.

Was den ersten Punkt betrifft, so könnte man der Ansicht seyn, daß das durch eine gewisse Zahl von Schlägen hervorgebrachte Resultat dasselbe sey, wenn nur das Gewicht und die Fallhöhe des Rammklotzes unverändert bleiben, einerlei ob die Schläge in kürzeren oder in längeren Intervallen erfolgen.

Die Erfahrung lehrt jedoch das Gegentheil. So mußten, um nur ein Beispiel anzuführen, unter gewissen Umständen 100 Schläge auf einen Pfahl ausgeübt werden, um denselben bis zu einer gewissen Tiefe einzutreiben, wenn 4 bis 5 Schläge auf die Minute kamen; dagegen war das Eindringen des Pfahles unter sonst gleichen Umständen bei 15 bis 20 Schlägen pro Minute viel bedeutender, d. h. im letzteren Falle waren weniger Schläge erforderlich, um ihn auf die gleiche Tiefe zu treiben. Es gehen in dieser Hinsicht bei gewissen Bodenarten die Unterschiede sehr weit und die Resultate weichen zuweilen vom Einfachen zum Doppelten ab.

Man begreift auch in der That, daß, wenn ein Pfahl, der bereits nach einer Reihe von Schlägen bis auf eine gewisse Tiefe eingedrungen ist, eine Zeit lang vielleicht nur einige Minuten in Ruhe verbleibt, der

Digitized by Google

durch den eindringenden Pfahl zusammengedrückte Boden sich wiederum ausdehnt, gegen den Pfahl drückt und durch die so vermehrte Reibung das weitere Eindringen erschwert.

Erfolgen aber die Schläge schnell nach einander, so bleibt dem durch jeden Schlag weiter zusammengepreßten Boden nicht die Zeit zum Ausdehnen und Anpressen an den Pfahl; es steckt der Pfahl im Boden so zu sagen ringsum frei, so daß bei dem weiteren Einschlagen fast nur der Widerstand zu überwinden ist, welcher dem Eindringen der Pfahlspitze entgegensteht. Dieser Umstand macht sich namentlich bei Arbeiten im weichen Boden, im Sand oder unter Wasser sehr bemerkbar.

Wenn somit bis jetzt nur die Fallhöhe, das Gewicht und die Zahl der Schläge eines Rammklotzes angegeben wurden, nach welchen der Pfahl festsaß, so dürfte fernerhin auch die Zeit zu notiren seyn, innerhalb welcher die Schläge bis zum Aufsitzen desselben erfolgten.

Uebergehend zum Gewichte des Rammbäres, so ist es selbstverständlich, daß mit dessen Vergrößerung die Wirkung der Ramme verstärkt wird. Indeß ist man in dieser Beziehung auf bestimmte Grenzen angewiesen, weil die Erhöhung des Fallgewichtes über eine gewisse Grenze die Wirkung nicht proportional erhöht und dann der Uebelstand eintreten kann, daß die Pfähle zersplittert werden. Man geht somit selten über 800, höchstens 1000 Kilogramme.

Was endlich die Fallhöhe anbelangt, so variirt diese am meisten. Die beste Rammmaschine ist jene, bei welcher man schwächere wie stärkere Schläge schnell nach einander geben kann. Gewöhnlich beginnt man mit sanften Schlägen und steigert allmählich deren Wucht, jedoch nur bis zu dem Maaße, daß keine Beschädigung der Pfähle eintritt. Es dürfte deßhalb eine Fallhöhe von 5 höchstens 6 Meter als äußerste Grenze anzunehmen seyn, um so mehr, wenn der Erfolg schnell auf einander folgender Schläge berücksichtigt bleibt, bei welchen die Rammarbeit in kürzerer Zeit beendet wird.

Wo der Umfang der Arbeiten und die Aufstellungskosten es gestatten, wird eine Ramme durch Dampfkraft vortheilhafter betrieben als durch Menschenhand.

Die von Chrétien aufgestellte Dampframme, in Fig. 5 perspectivisch dargestellt, entspricht den im Obigen entwickelten Grundsätzen. Die Dampframme ist nach demselben System construirt wie dessen Dampfkrahne, von welchen in diesem Journal Bd. CLXXII S. 189 eingehende Beschreibungen nach beigegebenen Abbildungen geliefert wurden.

Die Construction dieser Dampframme ist so einfach, daß eine Beschädigung der Maschine fast unmöglich und ihre Unterhaltung sehr ökonomisch

Digitized by Google

ist. Man kann mit derselben bis 60 ganz sanfte Schläge pro Minute geben; der Arbeiter, welcher sie dirigirt, bewegt den Steuerhebel entsprechend der Zahl der auszuübenden Schläge und läßt nach Maaßgabe des Eindringens des Pfahles ein wenig Kette von der Trommel der Winde ablaufen, damit der Rammbär stets bis zur Tiefe des Pfahlkopfes falle. Eben so leicht verstellt er die Ausrückvorrichtung, von deren Höhe die Fallhöhe abhängt, alles dieses ohne Zeitverlust.

Die Rammarbeit erfolgt nämlich mit dieser Maschine auf zweierlei Art, entweder ohne Loslösung des Rammklotzes, so daß dieser mit dem Haken und der Zugkette auf und ab geht, wenn sehr schnelle aber sanfte Schläge, wie z. B. im Beginne, gegeben werden, oder der Rammklotz wird hoch gehoben, löst sich in der Höhe selbstständig los und fällt frei herab. Wenn der Haken an der sofort nach abwärts gehenden Kette den Klotz wieder faßt, erfolgt ein neuer Hub desselben.

Die nähere Einrichtung dieser interessanten und von Sachverständigen sehr günstig beurtheilten Dampframme ist nach den in den Progrès de l'industrie enthaltenen Zeichnungen aus Fig. 6—10 zu entnehmen.

Fig. 6 ist ein verticaler Schnitt, Fig. 7 die vordere Ansicht von Chrétien's Dampframme in $^1/_{50}$ der wirklichen Größe.

Fig. 8 bis 10 sind die Details der Ausrückvorrichtung in $^1/_{25}$ wirklicher Größe.

Auf dem Schiffe A liegen die Traversen a, b, c und d, verbunden mit Längsbalken, als Grundgerüst der Ramme. Auf dem Balken b ruht das Lager p, in welchem die Drehachse des Dampfcylinders C gelagert ist, dessen Neigung von der Höhe des Rammgerüstes abhängt.

Der Dampf gelangt von dem transportablen Dampfkessel, welcher in Fig. 5 zu sehen ist, durch das Leitungsrohr t in den Dampfkessel T und entweicht nach verrichteter Arbeit durch das Ausblasrohr t'. Die Dampfvertheilung erfolgt mit dem Hebel L von freier Hand oder automatisch mittelst des Steuerungsgestänges f und f', das durch den zweiarmigen Hebel l, l verbunden ist. An der Stange f' sitzt nämlich der verstellbare Baken e; an diesen und an den am unteren Ende befindlichen Knopf stößt der mit der Kolbenstange S (Fig. 6) auf- und abgehende Ausrückhebel g, je nachdem der Dampf unter oder ober dem Kolben drückend wirkt und der ausgenutzte Dampf abbläst.

Die Kolbenstange S endet mit der Rolle P, um welche die über die Rollen P' und P'' laufende Zugkette geschlungen ist. Das eine Ende derselben geht zur Winde H, das andere (mit dem Kuppelungshaken G versehene) zum Rammklotz M. Dieser erhält seine Führung wie gewöhnlich zwischen zwei Laufruthen L, L, und es wird derselbe durch den ein-

Digitized by Google

fachen Rollenzug P', P, P'' um das Zweifache des Kolbenhubes gehoben werden.

Zwischen den beiden Säulen D hängt an dem Gleitstück F der Ausrückbügel E, welcher mittelst der um die Rollen i und j laufenden Schnur h, h vom Arbeiter in eine beliebige Höhe gehoben werden kann. Der Ausrückhebel q des Hakens G schiebt zunächst beim Heben des Klotzes M den Bügel E zur Seite, der weiterhin in die verticale Lage zurückkehrt und nach dem durch das Umsteuern erfolgten Rückgang des Kolbens resp. des Rammklotzes M den Hebel q zurückhält, somit den Haken G ausrückt, so daß M frei herabfällt. Diese Auslösung ist deutlich aus Fig. 8 zu ersehen. Gleiche Buchstaben bedeuten in allen Figuren gleiche Theile. q', E' und G' bezeichnen in Fig. 8 die Lage der Auskuppelungstheile im Momente der Auslösung und M' den Fallklotz.

Der Zweck der Winde H besteht, wie oben bereits angedeutet wurde, darin die Zugkette allmählich nachzulassen, je nachdem die Pilote O in Folge der Schläge tiefer in das Erdreich dringt.

Johann Zeman.

XCV.

Die Straßenbahn mit nur einer Schiene, System Larmanjat; von Ingenieur Friedrich Bömches.

Vorgetragen in der Versammlung des nieder-österreichischen Gewerbevereines vom 16. April 1869. — Aus den Mittheilungen des Vereines, 1869, Nr. 17.

Mit Abbildungen.

Billige Transportmittel ist das Losungswort des Tages, gleichviel ob durch secundäre, schmalspurige, durch Local-, Vicinal- oder Straßenbahnen geschaffen, und daher jedes Element gern gesehen, welches berufen seyn dürfte, zur Ventilirung der Frage über billige Eisenbahnen sein Scherflein beizutragen.

Diese finden vorzugsweise ihre Pflege in Ländern mit dünngesäeter und wenig wohlhabender Bevölkerung. So sehen wir ganze Netze von schmalspurigen, als den vornehmlichen Repräsentanten der billigen Bahnen, in Norwegen, in Schweden, in Schottland, in Queensland, in Brittisch-Indien und in Chili sich entwickeln. [109]

[109] In Norwegen haben sämmtliche Bahnen — mit Ausnahme der Linie von Christiania nach Eidtvold und einer Abzweigung nach der schwedischen Grenze — und in Schweden 400 von den bestehenden 1040 Meilen (engl.) eine schmale Spur. Die beiden Länder sind daher vorzugsweise in der Lage, über die Kosten sowohl der Anlage, als auch des Betriebes sichere Anhaltspunkte zu bieten.

Digitized by Google

Aber auch in wohlhabenden und dicht bevölkerten Staaten schenkt man ihnen die verdiente Würdigung, als billiges Transportmittel einerseits, und andererseits als wichtiges Belebungsmittel der Hauptlinien.

So finden wir in Frankreich und Preußen, ungeachtet der größeren Anzahl und Entwickelung der Hauptbahnen, das System der secundären, unter dem Namen der Vicinalbahnen, zum Theil mit namhaften Subventionen von Seite der Staatsgewalt in's Leben gerufen und in stetiger Entwickelung begriffen.

In den fachmännischen Kreisen Deutschlands erfreut sich seit kurzer Zeit die Frage der secundären Bahnen einer besonderen Aufmerksamkeit und ist deren gründliches Studium auf Anregung der Hamburger Versammlung deutscher Architekten und Ingenieure im September 1868 von dem Vereine deutscher Eisenbahnverwaltungen beschlossen worden. Die technische Commission des Vereines hat demnach über „Anlage und Betrieb secundärer Bahnen" näher zu berathen und die gewonnenen Resultate schon der im Juli dieses Jahres in Wien stattfindenden Generalversammlung mitzutheilen.

Die Commission, von zahlreichen und namhaften Ingenieuren aus allen Theilen Deutschlands (Oesterreich inbegriffen) zusammengesetzt, stellte sich die Aufgabe, „technische Grundzüge über die secundären Bahnen" aufzustellen, um diesen eine ähnliche Geltung wie den bekannten, für Hauptbahnen längst bestehenden, zu verschaffen. [101]

Es wird Niemand, welcher von der Bedeutung der secundären Bahnen überzeugt ist, die hohe Wichtigkeit dieser Arbeit für die gewerb-

Nach den veröffentlichten Berichten authentischer Fachmänner hat sich der Verkehr auf den Bahnen mit schmaler Spur ebenso sicher gezeigt als auf jenen mit breiter; dafür sind aber auf den ersteren nicht nur die Anlage, sondern auch die Betriebskosten bedeutend niedriger. Die einen verringern sich ziemlich proportional der Spurweite und die anderen sind erheblich niedriger, theils weil der Widerstand in den Curven im Verhältniß der Spurweite abnimmt, theils auch weil das todte Gewicht der Wagen vergleichsweise mit der Spurweite sich vermindert, und endlich weil die leichteren Locomotiven auf der schmalen Bahn die Schienen nicht so stark abnutzen, als es die schweren auf der breiten thun.

Die schmalspurigen Bahnen (inclusive Betriebsmaterial und Stationen) haben in Norwegen bei einer Spurweite von 3,37 Fuß von 140—280,000 fl., und jene in Schweden mit einer Spurweite von 3,86 F. nur 94,000 fl. gekostet. Die allerdings noch hohen Preise dürften in dem gebirgigen, daher schwierigen Terrain ihre Erklärung finden, durch welches bedeutende Erdarbeiten, Felseinschnitte und Dämme, sowie zahlreiche Brücken nothwendig wurden.

101 Diese Grundzüge sollten einerseits Freiheit und Vielseitigkeit in der Anlage von Nebenbahnen zum Grundsatz nehmen, andererseits aber genaue Grenzen über zulässige Ersparungen und Vereinfachungen aller Art fixiren. Auf diese Weise wäre es möglich, die secundären Bahnen den gegebenen Localverhältnissen thunlichst anzuschmiegen und beim Projectiren, bei Concessionsertheilungen, beim Anschluß an Hauptbahnen, Verpachtung des Betriebes u. s. w. eine allgemein anerkannte Grundlage zum Ausgangspunkt und zur Richtschnur bei Meinungsverschiedenheiten zu gewinnen.

Digitized by Google

lichen, die commerciellen und die volkswirthschaftlichen Interessen der gesammten deutschen Lande unterschätzen.

Denken wir uns einen Augenblick die harmonische Entfaltung dieses im Interesse der Bahnen, der industriellen und landwirthschaftlichen Etablissements, der Forste, der Gewerke, der Ortschaften, der Städte gelegenen billigen Transportmittels, so können wir uns leicht ein Bild machen von dem riesigen Netze secundärer Bahnen, welches in wenigen Jahren in Deutschlands Gauen zur Ausführung kommen wird; wenn wir bedenken, daß die Gesammtlänge der Eisenbahnen in dem Bereiche der deutschen Eisenbahnverwaltungen nicht weniger denn 4000 Meilen beträgt, von welchen über 1000 auf Oesterreich-Ungarn entfallen.[102]

Von diesen 1000 Meilen entfallen nur circa 40 auf Local-, Montan- und Industriebahnen, von denen wiederum nur eine einzige für Personen- und Waarentransporte eingerichtete, nämlich die von Lambach nach Gmunden, mit Dampf betrieben wird und daher den gerechten Anspruch auf den Namen secundäre Bahn machen kann. Auf 42,5 Meilen Bahn mit normaler Spur kommt somit nur 1 Meile secundärer, deren Betrieb noch sehr kostspielig ist, weil sie mittelst Pferdekraft geschieht.

Dieser Stand der Dinge in Oesterreich ist eine vollkommene Anomalie und werden an die Stelle der heutigen vierzig bis Hunderte, ja vielleicht Tausende von Meilen secundärer Bahn treten, sollen sie anders ihre naturgemäße Aufgabe als billiges und ausreichendes Transportmittel erfüllen.

Daher muß uns jedes neue System erwünscht seyn als willkommenes Element, die heute noch bestehende Lücke in dem wirthschaftlichen und Verkehrsleben des Kaiserstaates auszufüllen.

In die Reihe dieser dürfte auch das von mir zu besprechende System Larmanjat gehören.

Die Besucher der Welt-Ausstellung von 1867 werden sich einer

Es liegen zwei schätzbare Arbeiten auf dem fraglichen Gebiete bereits vor: die Sätze, welche die Versammlung deutscher Eisenbahn-Techniker in Dresden 1865 aufgestellt hat, und eine umfangreiche Arbeit, welche der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein veranlaßt und in seiner Zeitschrift zu Anfang des Jahres 1867 veröffentlicht hat. Indessen hielt die Commission die erste Arbeit für zu allgemein und die letztere noch einiger Umgestaltung bedürftig, um sie als Norm für ganz Deutschland anzusehen.

102 Dem fleißig gearbeiteten Eisenbahn-Handbuche (II. Jahrgang) von J. Kohn ist zu entnehmen, daß in Oesterreich-Ungarn Ende 1868:

Bahnen im Betrieb waren in einer Länge von	. . .	1005 Meilen
„ im Bau oder noch zu bauen in einer Länge von		690 „
somit Ende 1868 eine Gesammtlänge von		1695 Meilen

gesichert war.

Digitized by Google

dreiräderigen Straßen-Locomotive erinnern, welche, von zwei Personen bedient, mit einer Geschwindigkeit von 1—1,5 Meile auf den breiten Wegen um das Ausstellungsgebäude fast täglich in den Vormittagsstunden herumfuhr. Diese Locomotive, welche circa 3 Pferdekräfte stark ist, war von Hrn. Larmanjat ausgestellt.

Was aber den Besuchern weniger bekannt seyn dürfte, ist eine Promenade, welche die Maschine am 16. Mai 1867 mit einem angehängten Omnibus von der Ausstellung in's Bois de Bologne und zurück machte. Gegen 30 Personen, unter welchen sich Prinz Jerome Bonaparte befand, nahmen an dieser Fahrt Theil und konnten sich überzeugen, daß die Maschine mit der angehängten Last Steigungen von $^1/_{16}$ mit 1 Meile Geschwindigkeit erklomm, Curven von 5 Meter (16') beschrieb und mit großer Leichtigkeit den zahlreichen Wagen auswich, welche (es war die Zeit der größten Frequenz von 3 bis 4 Uhr) die Fahrt um die zwei Teiche des Bois machte.

Kein Zweifel, daß Hr. Larmanjat noch öftere Probefahrten, und zwar mit mehreren angehängten Wagen auf weniger guten Straßen, als die in der unmittelbaren Nähe von Paris, unternommen haben wird. Bei dieser Gelegenheit dürfte er gefunden haben, daß bei der Maschine die Lenkung des vorderen Rades durch die Unebenheiten der Schotterstraße erschwert und daß bei den Wagen die Seitenschwankungen auf dem stark gewölbten Profile der französischen Straßen, besonders wenn sie naß oder durch Schnee oder Eis schlüpfrig geworden sind, mit zunehmender Geschwindigkeit wachsen und geradezu betriebsgefährlich werden können.

Eine Führung sowohl für die Maschine, als auch für die Wagen erschien daher nothwendig und bot die Veranlassung zur Bettung einer Schiene in den Straßenkörper [103]; — eine Idee, welche sehr glücklich genannt werden muß, weil nach zwei Richtungen hin fruchtbar.

Um die Function dieser Schiene zu kennzeichnen, bemerke ich vorläufig, daß von den drei Rädern der Maschine nur das vordere, das Leitrad, auf der Schiene und die zwei Treibräder auf der gewöhnlichen Straße laufen, und daß die Wagen vier Räder besitzen, zwei in der Längenachse, welche auf der Schiene, und zwei nach der Querachse des Kastens, welche auf der Straße ruhen. Durch diese Einrichtung dient die Schiene der Locomotive als Leit- und den Wagen als

---

103 Der Uebergang von zwei Schienen zu einer geschah nur allmählich. Von der normalen Spurweite der großen Bahnen mit 4'6"6''' ging man auf die schmale von 3', 2½', 2' über und endlich legt Larmanjat nur eine Schiene.

Digitized by Google

Tragschiene. Was wird bei der einen, was bei den anderen hierdurch erreicht?

Es ist bekannt, daß die Entwickelung einer ausgiebigen Zugkraft die Anwendung schwerer Locomotiven nothwendig macht, da es sich nicht nur um die Erzeugung des Dampfes, sondern auch um die Bedingung handelt, daß die Treibräder mit einem Drucke auf die Schienen gepreßt werden, welcher so stark ist, daß dieselben bei ihren Umdrehungen unter der Wirkung des Dampfes nicht auf den Schienen gleiten.

Letzteres tritt namentlich bei feuchter Witterung trotz der schwersten Maschinen, welche z. B. auf dem Semmering und dem Brenner verkehren, ein und hilft man diesem Uebelstande bekanntlich durch das Sandstreuen auf die Schienen ab, mit einem Wort, man vergrößert die Adhäsion, indem die Reibung zwischen Rad und Straße eine größere ist, als zwischen Rad und Schiene.

Dadurch also, daß die Treibräder der Maschine von Larmanjat auf der Straße laufen, wird die Adhäsion und dadurch die Zugkraft vermehrt, ohne das Gewicht der Maschine und somit die todte Last zu vergrößern. Während die Adhäsion zwischen Treibrad und Schiene $^1/_{10}$ der Belastung beträgt, so ist durch die angestellten Versuche constatirt, daß diese zwischen Rad und Straße bis auf $^1/_3$ steigt. Es resultirt aus dem Umstande, daß nur das Leitrad auf der Schiene und die Treibräder auf der Straße laufen, der wichtige Vortheil, bei dem gleichen Gewichte der Maschine eine größere Zugkraft zu erzielen.

So bei der Maschine. Wie steht es mit den Wagen?

Was bei der Maschine nützlich, nämlich die Vermehrung der Adhäsion durch Vergrößerung der Reibung, wäre bei den Wagen schädlich, weil dadurch das Gewicht der zu transportirenden Last vermehrt und daher eine größere Zugkraft erfordert würde. Um letztere auf das Minimum zu reduciren, sucht Larmanjat das ganze Gewicht des Wagens durch die zwei in der Achse befindlichen Räder auf die Schiene zu übertragen, während die zwei seitlichen, auf der Straße laufenden Räder nur zur Erhaltung des Gleichgewichtes dienen.

Wie richtig auch diese Anwendung ist, wird durch die Thatsache klar, daß die Reibung der Straßenfuhrwerke $^1/_{25}$, während die Reibung der Eisenbahnwaggons nur $^1/_{280}$ der fortzuschaffenden Bruttolast beträgt. Nach den angestellten Versuchen macht die Reibung bei den Wagen Larmanjat's nur $^1/_{230}$ der Bruttolast aus.

Wir sehen daher, daß die glückliche Combination der Schiene als Leitschiene für die Maschine und als Tragschiene für die Wagen die zwei wichtigen Vortheile bietet: einmal die Zugkraft der Locomotive ohne

Digitized by Google

Vermehrung des Eigengewichtes zu erhöhen, und dann das Gewicht der zu transportirenden Wagen zu vermindern.

Ich gehe nun zur genaueren Beschreibung des Systems über, wie dieses sowohl bei dem Oberbau, als auch bei den Fahrbetriebsmitteln auf der ausgeführten Probebahn zur Anwendung gekommen ist.

Diese verbindet die beiden Ortschaften Raincy (Station der Mülhausener Linie) und Montfermeil, und hat eine Länge von circa 5 Kilometer. Die verwendete Schiene, welche in den bestehenden Straßenkörper gebettet ist, steht 1,60 Meter von dem Fußwege ab, hat ein Gewicht von circa 13 Kilogrm. per laufenden Meter (circa 8 Pfd. per Fuß) und ist mittelst Hakennägeln auf Querschwellen von 0,40 Meter Länge, 0,16 Meter Breite und 0,07 Meter Höhe, welche in der Entfernung von 1 Meter von einander liegen, befestigt. Das Profil dieser Bahn ist in Fig. 1 und 2 ersichtlich.

Fig. 1.

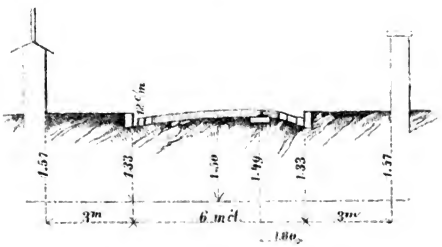
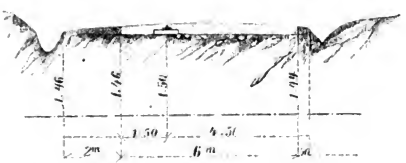


Fig. 2.

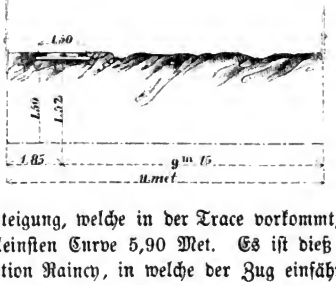


Um die Fahrbetriebsmittel von den Erschütterungen auf der unebenen Straße weniger leiden zu lassen, wurde auf eine Länge von 200 Meter eine Holzbahn gelegt, welche auf den die Schiene tragenden Querschwellen Langschwellen zeigt, die mit Kies bedeckt, eine gleichmäßige

Digitized by Google

ebene Fläche für die Seitenräder bilden (siehe Fig. 3). Die Spurweite der Langschwellen ist 1,30 Met. und steht die Schiene blos 2 Centimet. über das Niveau der Straße heraus.

Fig. 3.



Die größte Steigung, welche in der Trace vorkommt, ist 1 : 13 un der Radius der kleinsten Curve 5,90 Met. Es ist dieß die geschlossene Curve in der Station Rainey, in welche der Zug einfährt, um die für das Umdrehen der Locomotive und der Waggons sonst nöthige Drehscheibe zu ersparen, während in der Endstation ein kleines Gebäude mit Drehscheibe diesen Zweck erfüllt. Ungefähr in der Mitte der ganzen Strecke befindet sich die Wasserstation. Die Weichen bestehen aus einer 1 Meter langen Schiene, welche, um einen Reibnagel drehbar, sich in die gewünschte Stellung bringen läßt.

Auf dieser Strecke verkehrt nun die von Larmanjat gebaute Straßenlocomotive, welche eine Tendermaschine ist und im dienstfähigen Zustande 4300 Kilogrm. (86 Zoll-Ctr.) wiegt. Das auf der Schiene laufende, mit doppeltem Spurkranze versehene Leitrad ist in ein drehbares Gestell gelegt, welches von einem, vor der Rauchkammer sitzenden Manne mittelst Getriebe eingestellt werden kann, um das Einfahren in Curven zu erleichtern. Die beiden auf der Straße laufenden Treibräder, welche eine unter dem Feuerraume gelegene gemeinschaftliche Achse haben, besitzen einen Durchmesser von 1,10 Meter und eine Lauffläche von 0,14 Meter. Der Kessel ist ein Rohrkessel und trägt über sich einen kleineren, mittelst Stützen verbundenen Cylinder, welcher als Dampfraum dient. Die Feuerdecke sowohl, als auch die Röhren können selbst bei der größten vorkommenden Steigung nicht vom Wasser bloßgelegt werden und beträgt die gesammte Heizfläche 9 Quadratmeter. Der Kessel ist auf einen Arbeitsdruck von 9 Atmosphären geprüft und geschieht dessen Speisung durch Giffard'sche Apparate.

Die zwei Cylinder sind innenliegend und beträgt deren Kolben-

Digitized by Google

durchmesser wie Hub 0,14 Meter. Die Uebertragung der Bewegung geschieht auf eine gemeinschaftliche Kurbelachse, auf welcher beiderseits Getriebe aufgekeilt sind, die mit einer Uebersetzung von 1 : 6 in Zahnräder, welche auf die Treibräderachse gekeilt sind, greifen und so die letzteren in Bewegung setzen. [104]

Die Waggons haben, wie erwähnt, in der Längenachse des Kastens zwei Tragräder mit doppeltem Spurkranze und einem Durchmesser von 0,60 Met.; die Räder laufen in drehbaren Gestellen und ruht der Kasten mittelst Spiralfedern auf denselben. In der Mitte des Waggon befindet sich die Querachse, auf welche die in der Spurweite der Treibräder laufenden Gleichgewichtsräder aufgekeilt sind. Diese Räder hängen mit ihren Lagern in Federn, deren Widerstandsfähigkeit zu denen der Tragfedern wie 1 : 50 ist. Ein Personenwagen wiegt 1500 Kilogrm. (30 Z.-Ctr.) und nimmt 16 Reisende auf, deren Sitze nach der Längenachse (Rücken gegen Rücken) gestellt sind. Die angebrachten Bremsen wirken nur auf die Tragräder. [105]

Nach der auf der Versuchsstrecke durchgeführten Probe können die beschriebenen Locomotiven, ihr Eigengewicht mitgerechnet, auf der horizontalen Strecke bei einer Geschwindigkeit von 15 Kilometer (circa 2 Meilen) 15,000 Kilogrm. (300 Zoll Ctr.) befördern, während dieselben auf einer Steigung von $^1/_{13}$ bei 6,6 Kilometer (0,9 Meilen) 10,300 Kilogrm. (206 Zoll-Ctr.) Totalgewicht ziehen.

Diese Leistungsfähigkeit übersteigt nicht wesentlich die einer gut gebauten Straßenlocomotive und muß hier erwähnt werden, daß die Construction des Fahrbetriebsmateriales bei den gegenwärtig in Ausführung begriffenen Locomotiven und Waggons wesentliche Verbesserungen erleiden

---

104 Wir begnügen uns mit dieser allgemeinen Beschreibung der Maschine und fügen nur noch hinzu, daß deren Construction einige Abweichungen von der anderer Straßenlocomotiven aufweist. Diese bilden einen Bestandtheil des von Larmanjat genommenen Patentes (für Frankreich und das Ausland), welches sich also nicht nur auf den einschienigen Oberbau, sondern auch auf die Construction seiner Maschine und Wagen erstreckt.

105 Die Kosten der Herstellung einer Straßenbahn nach dem System Larmanjat betragen in Frankreich

per Kilometer Bahn auf gewöhnlicher Straße .	10,000 Frcs.
eine Locomotive	10—20,000 „
ein Personenwagen	2,500—3,500 „

Reduciren wir diese Preise nach dem in Oesterreich üblichen Einheitspreise für Material und Arbeitslohn, so dürften folgende Summen annähernde Richtigkeit beanspruchen.

Eine Meile Oberbau mit Langschwellen, welches System erfahrungsgemäß die besten Resultate gibt, würde 50,000 fl., eine Locomotive (mit einer Leistungsfähigkeit von 1500 Zoll-Ctr. auf horizontaler Strecke) 8000 fl., ein Personenwagen 1300 fl. und ein Güterwagen 800 fl. kosten.

Digitized by Google

und voraussichtlich bessere Resultate in Bezug auf Leistung ergeben werden. Es dürfte nicht schwer seyn, nicht nur die Leistungsfähigkeit der Maschine auf 1000—1500 Zoll-Ctr. auf horizontaler Strecke zu erhöhen, sondern auch die Stellung des Leitrades zum Einführen in die Curven von dem Stande des hinter der Feuerbüchse befindlichen Maschinenführers aus zu besorgen und somit einen Mann per Maschine zu ersparen.

Besprechen wir nun die Vortheile und Nachtheile des Systemes.

Unter den ersten erscheinen vor allen die rasche Ausführung und die geringen Herstellungskosten, beide durch den Umstand hervorgerufen, daß die Schiene auf der bestehenden Straße gelegt werden kann, den einzigen, aber seltenen Fall ausgenommen, wo eine größere als die Maximalsteigung von 1 : 13 vorkommen sollte, in welchem Falle eine Umlegung der Straße stattzufinden hätte. Ferner erscheinen die geringen Kosten für die zu transportirenden Lasten, welche erfahrungsgemäß nur $^1/_2$ bis $^1/_3$ der Pferdekraft auf Straßeneisenbahnen betragen.

Von den Nachtheilen sey zuerst der Störung des Wagenverkehres gedacht, welche einestheils durch die aus dem Straßen-Niveau hervortretende Schiene und dann durch das mögliche Scheuwerden der Pferde, hervorgerufen durch den Lärm und das Rauchwerfen der Maschine, verursacht wird. Die Schiene kann in gleicher Weise wie bei den Straßenbahnen in das Niveau der Fahrbahn gelegt und die Maschine so construirt werden, daß sie weder Geräusch verursacht, noch Rauch ausstößt.[106] Die zu befürchtende starke Abnutzung des Materiales kann ferner durch die Anlage der Bahn mit Langschwellen auf ein Minimum reducirt werden und die scheinbar großen Erhaltungskosten endlich werden durch den Umstand auf das richtige Maaß zurückgeführt, daß Holz in Schotter oder Kies gebettet, daher in einer ziemlich gleichmäßigen Temperatur befindlich und den abwechselnden Einwirkungen der Sonne und der Feuchtigkeit weniger ausgesetzt, sich ziemlich gut erhält; wobei es noch unbenommen bleibt, das zu verwendende Holz zu imprägniren und somit seine Dauerhaftigkeit zu vergrößern.

Daß die Nachtheile von den Vortheilen aufgewogen werden, beweist übrigens der Umstand, daß sich das System Larmanjat in dem Lande der Erfindung einer ziemlich günstigen Aufnahme erfreut. Frankreich

---

106 Die Brölthalbahn, welche in die Station Troisdorf der Deutz-Siegener Bahn (Preußen) einmündet und Bergwerks- und Hüttenproducte verfrachtet, hat eine enge Spur von 2,5′, folgt einer Chaussee in der Gesammtlänge von circa 3 Meilen und wurde anfänglich von Pferdekraft in Betrieb gesetzt. Später in eine Locomotivbahn verwandelt, machte man die angenehme Erfahrung, daß sich die Pferde der Straßenfuhrwerke an Maschinen, die keinen Lärm machen und keinen Rauch ausstoßen, bald gewöhnten.

Digitized by Google

mit seinem planmäßig angelegten und sorgfältig unterhaltenen Netze vorzüglicher Straßen ist hauptsächlich berufen, aus den Vortheilen des billigen Transportmittels directen Nutzen zu ziehen. So hat das französische Ministerium für Handel und öffentliche Bauten durchaus keinen Anstand genommen, die Legung der Schienen auf allen Landesstraßen Frankreichs unter den zwei Bedingungen zu gestatten, daß einmal die Schiene nicht aus dem Niveau der Straße treten darf, und dann daß die von den Zügen benutzte Breite von den Concessionären der Bahn in fahrbarem Zustande erhalten werde — zwei Bedingungen, welche wir übrigens bei allen Pferdebahnen finden, die auf bestehenden Straßen laufen.

Concessionen zum Bau und Betrieb von Straßenbahnen nach dem Systeme von Larmanjat sind schon in sechs Departements für acht verschiedene Linien genommen worden. Merkwürdigerweise sind darunter mehrere, welche Orte mit einander verbinden, die an einer bereits bestehenden Eisenbahn liegen. Es ist also unter Umständen noch vortheilhaft, Orte, welche schon durch einen Schienenstrang verbunden sind, auf anderem Wege, welcher die Einbeziehung von industriellen und agricolen Etablissements, Ortschaften ꝛc. ermöglicht, durch die Schiene Larmanjat's mit einander in Beziehung zu bringen.

In Oesterreich ist das System berufen, eine große Anwendung zu finden, wo die selten in gutem Stande befindlichen Straßen die Anlage einer Larmanjat'schen Schiene als günstiges Medium für ein billiges Transportmittel doppelt willkommen heißen. Das System dürfte sich vorzugsweise zu Montan-, Industrie-, Local- und etwa provisorischen Bahnen eignen, welche von Unternehmern zu dem Baue einer großen Bahn für eine mehr oder weniger kurze Zeitdauer angelegt werden. Im Allgemeinen wird überall, wo ein halbwegs regelmäßiger Verkehr von Personen und Waaren in Aussicht steht und wo die Anlage einer großen Bahn die Rentabilität des Unternehmens in Frage stellen würde, das System Larmanjat, welches auf der bestehenden Straße schnell und billig hergestellt werden kann, gern gesehen seyn. [107]

---

[107] Das Larmanjat'sche Patent wurde für Oesterreich von dem inländischen Consortium Wottitz und Comp. gekauft, welches entweder selbst die Ausführung der zu bauenden Linien übernimmt oder das Privilegium gegen eine pro Meile zu bestimmende Pauschalsumme überläßt.

Digitized by Google

XCVI.

Die Fraser'sche Methode des Geschützrohr-Aufbausystemes.

Die Schwierigkeit, Geschützrohre nach dem in diesem Journal Bd. CLXIX S. 1 und 81 unter der Ueberschrift „Ueber Anwendung des Copir- oder Uebertragungs-Principes bei der Anfertigung und bei dem Ziehen von Feuerwaffen, von J. Anderson, Inspector des Arsenals zu Woolwich," mitgetheilten Aufbausystem (built up system) durch Cylinderröhren die aus stumpf voreinandergeschweißten Coils gebildet werden, hinreichend frei von Gallen oder Blasen und theilweise mangelhafter Schweißung, herzustellen (welche unganze Stellen, namentlich wenn sie im Kernrohre vorkommen, für die Haltbarkeit des Geschützrohres gefährlich sind), sowie die Möglichkeit, daß bei sehr dünn gehaltenen Cylinderschalenschichten dieser Art solche Stellen auch leicht durchgehend seyn können, wodurch sie die ganze betreffende Panzerschicht unhaltbar machen, während bei dickeren Rohrschichten dieß nur seltener vorkommen wird, haben in Verbindung mit dem schädlichen Einflusse, den auch noch jeder beim Aufziehen der einzelnen Cylinderlagen vorkommende Fehler auf die Dauerhaftigkeit und Zuverlässigkeit des betreffenden Geschützes ausüben muß, sowie der Kostspieligkeit welche das Aufbauen der Geschützrohre mittelst einer großen Anzahl dünner Rohrschichten in sich schließt, zur Folge gehabt, daß neben der von Sir W. Armstrong in Anwendung gebrachten Methode des Aufbausystemes der Geschützrohre, welche dieselben aus möglichst vielen und dünnen Cylinderschichtlagen bestehen läßt, in England neuerdings auch eine billigere, Fraser's Constructions-Vorschlägen entsprechende Methode zur Geltung gekommen ist. Die Geschützrohre dieses billigeren Aufbausystemes werden aus einer verminderten Anzahl stärkerer Cylinderschichten zusammengesetzt und deren Kernrohr wird durch Ausbohren eines in Oel angelassenen (tempered) massiven Stahlblockes hergestellt, während für die übrigen, mit Ausnahme des Zapfenstückes dem Coilsystem entsprechend construirten äußeren Cylinderrohrschichten als Regel gilt, dieselben aus so langen Eisenstäben trapezformigen, der Größe des Kalibers angepaßten Querschnittes bestehen zu lassen, daß dadurch jedes stumpfe Voreinanderschweißen der einzelnen Coils gänzlich vermieden wird, und die einzelnen Cylinderschichten vielmehr bandrohrartig als jedesmal ein Ganzes für sich selbst bildend dargestellt werden können.

Digitized by Google

Die nach dieser Fraser'schen Manier des Aufbausystemes construirten Geschützrohre erscheinen dann, die Schwanzschraube des Vorderladungs- und die Verschlußvorrichtung des Hinterladungs-Geschützes abgerechnet, durch Einschrumpfenlassen der äußeren Lagen zusammengesetzt aus dem durch Bohrung eines, vorher in Oel angelassenen massiven Stahlblockes dargestellten Kernrohre, welches von genügender Stärke ist, um der zusammenziehenden Kraft der darauf folgenden Cylinderschichtlage hinreichend widerstehen zu können, einem einzigen darauf gezogenen und hinsichtlich seiner Dicke der Kalibergröße angepaßten Cylindermantel, welcher durch spiralförmiges Aufwickeln und Schweißen einer einzigen Eisenstange von dazu genügender Länge entstand, und endlich dem Bodenstück mit darauf geschweißtem Zapfenstück, von denen ersteres aus so vielen übereinander liegenden, sowie abwechselnd schraubenrechts und schraubenlinks gewundenen Coilröhren zusammengeschweißt wird, als dieses der Kalibergröße des Geschützrohres nach nothwendig erscheint, letzteres aber durch Paketbildung allmählich in Form eines massiven Blockes ausgeschmiedet werden muß, der zum Aufziehen auf den Bodenstück-Coil dann zu durchlochen ist.

Der Stahl zum Kernrohr eines jeden auf diese Weise darzustellenden Kanonenrohres wird vor Verwendung des betreffenden Blockes an herausgeschnittenen Probecylindern auf seine absolute, rückwirkende und Torsions-Festigkeit geprüft; zu den Coilröhren bedient man sich eines leicht und sicher schweißenden Eisens, und das Zapfenstück endlich kann aus Abfalleisen dargestellt werden.

Bei der Zusammensetzung des Geschützrohres zieht man zunächst den Coil-Cylindermantel warm auf das Stahl-Kernrohr desselben auf, stellt dann beide vereinigt senkrecht auf den Kopf, und läßt hiernach das durch Heizung von innen her zur Rothglühhitze gebrachte Bodenstück mit genauer Beobachtung der bezüglichen Marken an seine Stelle gleiten, wornach die Abkühlung desselben vermittelst einer kreisförmigen Kupferröhre, deren innere Wandfläche siebartig durchlöchert ist und welche allmählich emporgehoben wird, durch Wasserbespritzung von außen nach innen, respective von unten nach oben hin erfolgt.

Stade, im April 1869.

Darapsky.

Digitized by Google

XCVII.

Die fünf Modelle der Boxer-Patrone.

Die mit ursprünglicher Beibehaltung des Prittschett'schen Expansionsgeschosses für das nach Snider's Methode zur Hinterladung eingerichtete Enfield-Gewehr von Oberst Boxer, erstem Inspector der königl. Laboratorien zu Woolwich, construirte Metall-Patrone, deren neuestes Modell auch bei dem Martini-Henry'schen Hinterladungsgewehr[108] zur Anwendung gebracht worden ist, besteht ihrem Wesen nach bekanntlich aus einer zur Centralzündung eingerichteten Patrone mit Kupferhülse und vorstehendem Metall-Bodenrande, an welchem letzteren der Patronenextractor des Gewehrverschlusses zur Thätigkeit kommt, während eine in das Innere des Patronenbodens eingesetzte und aus Kupferblech gefertigte Kapselhülse mit centraler Oeffnung zur Aufnahme des Zündhütchens vom Enfield-Gewehr dient, dem noch ein mit der Spitze gegen dessen Zündsatz gerichtetes, andererseits aber ausgehöhltes und seitwärts mit Rinnen versehenes Metallstück, der sogenannte Amboß hinzugefügt wird, welcher beim Vorschnellen des Schlagstiftes der Verschlußvorrichtung des Gewehres in den Zündsatz einzudringen und so die Entzündung der Pulverladung des Gewehres durch Explodiren der Zündmischung des mit seiner offenen Seite dem Patronenpulver zugekehrten Zündhütchens zu bewirken hat.

Wie so ziemlich jede neu der Praxis übergebene Einrichtung hat dann im Laufe der Zeit auch diese Patrone einige Aenderungen im Detail erlitten, worüber sich im Engineer vom 13. November 1868 nebst einem Rückblick auf die bisherigen Zündungsmethoden der Hinterladungsgewehre, und mit der beigefügten Warnung, in solchen kleinen Aenderungen dieser Patrone eine Schwäche des ganzen Constructionssystemes derselben finden zu wollen — das Material zu den hier folgenden Notizen vorfindet.

Das erste oder Modell I dieser Patrone erhielt zur Aufnahme der aus 0,003 Zoll dickem Messingblech und dünnem weißen Papier $2^1/_9$ fach übereinander gerollten, sowie unten umgebogen mit eingesetztem Papierpfropf versehenen Seitenwandhülse eine kurze, mit centraler Oeffnung und mit Bodenrand versehene Bodenhülse, welche aus einem einzigen Stück Messing ausgeprägt war. Das mit Thonpfropf versehene

[108] Beschrieben nach beigegebener Abbildung S. 274 im vorhergehenden Heft.

Digitized by Google

Expansionsgeschoß war 1,12 Zoll lang, 525 Gran schwer und hatte zur Aufnahme seiner Fettung 4 Cannelirungen. Der mit dem Zündhütchen in die central durchbohrte Kapselhülse des Patronenbodens eingesetzte Amboß war nach der durch Fig. 1 dargestellten Durchschnittsform construirt.

Fig. 1.

Modell II wurde, an Stelle der aus einem einzigen Stück Messing dargestellten Bodenhülse mit vorstehendem Bodenrand (welcher letztere dabei meistens sich zu dünn ausprägte und dadurch beim Schusse häufig zum Ausblasen der Patrone nach hinten hin Veranlassung gab), mit einer aus Messingblech gerollten Seitenwand der Bodenhülse und einer an deren unterem Umbug sich anlehnenden central durchlochten Bodenscheibe von Messing versehen; diese Bodenscheibe wurde dann durch den unteren Rand, respective den nietartig umgebogenen Kopf der im Boden der Patrone (in den Papierpfropfen ihrer Seitenwandhülse) eingepreßten Kapselhülse für das Zündhütchen des Enfield-Gewehres mit diesen Patronentheilen fest verbunden. Der Zündhütchen-Amboß aber erhielt die durch Fig. 2 dargestellte Durchschnittsfigur, damit er beim Einsetzen in das Zündhütchen an seinen Stellen c, c von dem oberen Rande des letzteren festgehalten und so der Zündhütchensatz gegen unbeabsichtigte Berührungen mit der Ambußspitze (Fig. 1 und 2) sicher gestellt werden konnte, auch ohne demselben zu diesem Zwecke eine Wachsschicht auffügen zu müssen.

Fig. 2.

Modell III unterschied sich vom vorigen nur durch das Geschoß, welchem bei 3 Cannelirungen nur 1,04 Zoll Länge und 480 Gran Gewicht gegeben wurden.

Modell IV erhielt ein Geschoß mit drei sägenförmig anstatt drei muldenförmig gestalteten Cannelirungen und aus Sparsamkeitsrücksichten an Stelle der Bodenscheibe von Messing eine solche von Eisen.

Modell V endlich wurde zur weiteren Ersparung von Fabricationskosten an Stelle der aus 0,03 Zoll dickem Messingblech und weißem Papier $2^1/_9$fach übereinander gerollten Seitenwandhülse mit einer solchen von nur $1^1/_4$fach mit braunem Papier zusammengerolltem Messingblech und anstatt der bei den Modellen II bis IV ebenfalls aus aufgerolltem Messingblech bestehenden Bodenhülsen-Seitenwand mit zwei aus dünnem Messingblech gestoßenen und dann gepreßten, sowie hernach ineinandergesetzten Bodenkapseln von verschiedener Höhe versehen.

Die Anfertigung der Boxer-Patronen neuesten Modelles besteht demnach darin, daß eine eiserne Bodenscheibe, sowie zwei aus dünnem Messingblech bestehende Bodenkapseln und ein aus zusammengerolltem Papier gepreßter Pfropf, an den sich die aus gerolltem Messing-

Digitized by Google

blech und braunem Papier bestehende Patronen-Seitenwand durch Umbug anschließt, vermittelst einer in ihre centralen Durchbohrungen eingesetzten Kapselhülse durch starke Pressung fest miteinander verbunden werden, indem sich dadurch der Kopf dieser Kapselhülse über den Papierpfropf hinbiegt, während gleichzeitig ihr unterer Rand fest an die untere Fläche der central durchbohrten eisernen Bodenscheibe angelehnt wird, wornach zur Vollendung der Patrone ein Loch in den Boden der Kapselhülse einzuschlagen ist, um den Zündmassen-Feuerstrahl des mit Amboß in dieselbe eingesetzt werdenden Enfieldgewehr Zündhütchens zur hiernach einzubringenden Pulverladung der Patrone dringen zu lassen, sobald das Gewehr abgefeuert werden soll. Auf das Pulver der Patrone kommt endlich das zu seiner Fettung in Wachs eingetauchte Geschoß, in dessen Reifelungen man nach seinem festen Aufsetzen auf das Ladungs-Pulver die Seitenwand der metallenen Patronenhülse eindrückt.

Stade, im April 1869.

Darapsky.

XCVIII.

Nick's hölzerne Rollen (Kloben) mit Metallbekleidung für Flaschenzüge, Takelwerk ꝛc.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Februar 1869, S. 75.

Die namentlich beim Takelwerk eines Schiffes vielfach zur Verwendung kommenden Flaschenzüge (Blöcke) erlangen wegen der Kostspieligkeit des Materiales, aus welchem die Rollen oder Scheiben der Sicherheit und Dauerhaftigkeit wegen erzeugt werden müssen, einen solchen Preis, daß man schon lange auf einen Ersatz des Pockholzes, das hierbei zur Verwendung kommt, sein Augenmerk gerichtet hat.

Ohne die in's Detail eingehenden Betrachtungen des Berichtes von Fréminville über Nick's verbesserte Rollen hier mitzutheilen, sey erwähnt, daß man es bereits versuchte statt der Scheiben aus Pockholz solche aus Bronze zu benutzen; obwohl hinreichend fest, war dieses Ersatzmittel zu schwer und zu theuer. Gußeiserne Rollen haben den Nachtheil der leichten Oxydirbarkeit der Oberfläche, durch welchen Uebelstand die Reibung, resp. die Abnutzung der Taue, bedeutend erhöht wurde. Hohle, deßhalb ziemlich leichte Rollen aus einer Legirung von Zink und Zinn bieten zu geringe Festigkeit; auch bei diesen wird die Reibung des Seiles

Digitized by Google

in der Spur der Rolle durch eine sich bildende Oxydschicht vermehrt. Aus Porzellan verfertigte Rollen brechen leicht bei Stößen und reiben schnell die Achsen aus.

Das Pockholz, welches über Hirn zu den Rollen verwendet wird, hat zwar auch einige Nachtheile; die Rollenspur kann nur auf eine geringe Tiefe ausgedreht werden, damit die Seitenwände derselben hinlänglich stark bleiben, welche sich ohnehin allmählich aufschiefern; ferner schwächen Ringklüfte die Pockholzrollen zuweilen bis zur völligen Unbrauchbarkeit.

Nick und Comp. in Paris (26, rue Pasquier) nehmen nun zur Erzeugung dieser Rollen wohlgetrocknetes Buchenholz — als Längsholz —, drehen die Scheibe und eine tiefe Rinne ein, ohne Rücksicht auf die zu schwachen Seitenwände, indem zur Verstärkung derselben die Spur mit einem kupfernen Ring bekleidet wird. Dieser Kupferring ist breit genug, um sich genau in die Spur einzulegen und um über die Wände derselben nach den Seitenflächen der Rolle gebogen zu werden. Die Art, wie dieß Nick bewerkstelligt, ist nicht angegeben; allein die mitgetheilten Versuchsresultate zeugen für die praktische Verwendbarkeit der so hergestellten Rollen oder Scheiben.

So wurde über eine Scheibe von 90 Millimeter Durchmesser, in der gewöhnlichen Flasche eingelagert, ein neues sechsdrähtiges Tau von 13 Millimeter Dicke geschlungen, welches an einem Ende ein Gewicht von 545 Kilogrammen trug, und an dem anderen Ende eine hin- und hergehende Bewegung erhielt; die Scheibe hielt diese Probe ohne jede Verletzung aus. Der pro Quadratmillimeter des Seilquerschnittes wirkende Zug betrug 4 Kilogrm., also 25 bis 100 Proc. mehr als für Rollkloben der kaiserlich französischen Marine vorgeschrieben ist. Nachdem man die Belastung auf 1000 Kilogrm. steigerte, dabei aber wegen localer Hindernisse eine Bewegung der Last unterlassen mußte, riß wohl das Tau, die Scheibe blieb jedoch unverletzt; nur die Bronzebüchse war etwas gequetscht und das Zapfenloch oval ausgedrückt. Ueber dieselbe Rolle wurde nun ein 13 Millimeter starkes Tau gelegt und an jedem Ende desselben ein Gewicht von 450 Kilogrm. angehängt und durch 12 Stunden auf und ab bewegt. Gegen Ende des Tages riß das Seil, aber die Rolle war unversehrt geblieben.

Bei einem weiteren Versuch kam eine Scheibe von 11 Centimeter Durchmesser zur Untersuchung, welche zur Führung eines 16 Millimeter starken Taues bestimmt war. Ein aus 23 zwei Millimeter starken Drähten gedrehtes Drahtseil wurde um die Scheibe gelegt und mit Hülfe eines Schraubenapparates ein kräftiger Zug ausgeübt, dessen Betrag gering mit

Digitized by Google

3000 Kilogrm. geschätzt wurde, da eine directe Messung nicht möglich war. Hierbei entsprach der Zug einer directen Belastung von 22 Kilogrm. pro Quadratzoll des Taues, für welches diese Scheibe eigentlich bestimmt war, also dem Siebenfachen dessen, was als Normale für die Anspruchnahme der Pockholzscheiben auf der Kriegsmarine in Anschlag gebracht wird.

Der Preis der Rick'schen Rollen stellt sich bis jetzt gleich dem üblichen für Rollen aus Pockholz, wird jedoch bei einem Massenabsatz eine bedeutende Reduction erfahren. J. J.

XCIX.

Die patentirte Flachsbrechmühle von C. Kesseler u. Sohn in Greifswald.

Aus dem Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1869, Nr. 16.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

In Fig. 24 bildet A, A ein Gehäuse von cylindrischer Gestalt, welches oben das feststehende Kreuz B mit dem Radkranze J trägt. Die ganze Oberfläche des Gehäuses ist mit einem Deckel C versehen, der auf seiner unteren Fläche radiale Cannelirungen a, a trägt, so zwar, daß diejenigen der conischen Walzen D, D sich in ihnen abwickeln können. Die Walzen D, D sind auf einem Kreuze E, E auf elastischen Unterlagen gelagert, so daß sie beim Arbeiten sich mehr oder weniger von dem Deckel C entfernen können, ohne jedoch in der höchsten Stellung, wenn sie frei gehen, gegen die Cannelirungen angepreßt zu werden. An dem Kreuze E befindet sich außerdem das conische Rad K, durch das die Transmission F die Mühle in Bewegung setzt, und der Trichter G, welcher den Zweck hat, die Transmission vor Verstopfung durch die Scheben zu schützen, vielmehr diese Theile der Peripherie des Gehäuses zuzuführen. In dem Deckel des Gehäuses befinden sich die Schlitze H, H mit einer kreisförmigen Erweiterung am äußeren Ende zur Einführung des gerösteten Flachses. Bei jedem dieser Schlitze wird ein Arbeiter zum Brechen angestellt. Die Flachsbrechmühle liefert ein um so größeres Quantum, als die Anzahl der vorhandenen Schlitze beträgt.

Soll die Mühle ihre Arbeit beginnen, so wird sie vermittelst der Transmission in Bewegung gesetzt, wobei die conischen Walzen D, D 1) um die verticale Achse L und 2) um ihre eigene Achse rotiren, letz-

Digitized by Google

teres, weil die Triebe M in den feststehenden Zahnkranz J greifen und vermöge der ersten Rotation zu der zweiten gezwungen werden.

Wird nun in einen Schlitz H mit der Hand eine Quantität rohen Flachses in der Weise eingeführt, daß derselbe an einem Ende mit der Hand festgehalten wird und die übrige Partie in's Innere der Mühle gelangt, so passiren nacheinander die Walzen D den Flachs, legen ihn, nachdem der Kamm N den Büschel gleichmäßig getheilt hat, unter den oberen Deckel (der mit dem oberen Steine einer Mühle mit rotirendem Bodenstein zu vergleichen ist) und brechen ihn vermittelst der Cannelirungen, wobei er indeß im Gegensatz zu dem Principe aller zu gleichem Zwecke bisher angewendeten Walzen in der Hand des Arbeiters verbleibt, weil die conische Walze D sich gegen den Deckel nur abrollt.

Es liegt in der Construction der conischen Walzen und jener der unteren Seite des Deckels, daß die Cannelirungen nach der Mittelachse der Maschine zu immer enger werden, und wenn daher die angestellten Arbeiter den eingeführten rohen Flachs während der Bearbeitung sanft von der Peripherie nach dem Centrum schieben, so resultirt daraus, daß derselbe während dieser Verschiebung von immer enger werdenden Cannelirungen getroffen, mithin mit mathematischer Genauigkeit in jedem Punkte gebrochen wird. Durch Herausziehen des Flachses kann sich der Arbeiter sofort hiervon überzeugen, ihr, wenn es nöthig seyn sollte, noch einmal den Schlitz passiren lassen oder den Büschel umdrehend nun denjenigen Theil der Maschine zur Bearbeitung überlassen, den er vorhin in der Hand hielt.

Durch die Umdrehung des Kreuzes E mit den Walzen D, wobei die Peripheriegeschwindigkeit circa 20 Fuß per Secunde beträgt, wird ein hinlänglicher Luftstrom erzeugt, um alle abfallenden Scheben nach dem Umfange zu treiben, von wo sie durch besondere Canäle abgeführt werden können, ohne weder die Gesundheit der Arbeiter zu gefährden, noch zu Feuersbrünsten Veranlassung zu geben.

Die Kämme N vor den Walzen D dienen zur Erzielung einer regelmäßigen Lage des Flachses, die Bürsten O hinter den Walzen zum Abstreifen der losgewordenen Scheben.

Am 21. November v. J. wurde die Maschine einer Prüfung seitens der Maschinen-Prüfungs-Station des baltischen Vereines unterzogen; das ausführliche Prüfungsresultat enthält Nr. 3 von 1869 der „landwirthschaftlichen Wochenschrift" des genannten Vereines. Wir entnehmen derselben Folgendes:

Digitized by Google

1) Die Maschine liefert den gebrochenen Flachs von so vollkommener Beschaffenheit, daß derselbe nach dem Schwingen und Hecheln völlig frei von den holzigen Theilen und in Betreff der Feinheit und Weichheit des Bastes von einer Güte hergestellt wird, die bei dem mit der Hand gebrochenen Flachse schwer zu erreichen seyn dürfte.
2) Der durch die Maschine gebrochene Flachs liefert mehr gehechelten als der mit der Hand gebrochene; bei der Probe wurden 8,3 Proc. davon mehr gewonnen und die Hechelheede war von besserer und weicherer Beschaffenheit.
3) Die Leistungsfähigkeit der Maschine stellt sich in Betreff des Kostenpunktes vortheilhaft gegen die Handarbeit heraus. Denn wird zu einer gleichen Leistung wenigstens das Dreifache mehr an Handarbeit erfordert und sind zu diesem Zwecke 10 Arbeiter zu einem Tagelohne von 10 Sgr. pro Tag mehr erforderlich, so beträgt dieß 3 Thlr. 10 Sgr., eine Summe, die den Kostenaufwand von 2 Pferden und 1 Jungen zum Treiben mit zusammen 2 Thlr. um 1 Thlr. 10 Sgr. übersteigt. Dieser Betrag von 1 Thlr. 10 Sgr. ist nicht erforderlich, um die Zinsen, die Unterhaltung und Amortisation der Maschine zu bestreiten.
4) Die Maschine empfiehlt sich sonach wegen ihrer guten Leistungsfähigkeit und wegen der Güte der geleisteten Arbeit für alle größeren Flachs-Factoreien, und es ist unzweifelhaft, daß bei der Benutzung von Dampfkraft ihre Leistung eine noch höhere als die hier gefundene seyn wird.

Die geprüfte Maschine hatte 3 Walzen und 5 Schlitze, später sollen zur Abkürzung der Arbeit 4 Walzen und 7 Schlitze angewendet werden.

C.

Ueber die Sprottauer Waschmaschine für Zeugdruckereien; von Dr. Anton Spirk in Prag.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Unter den Waschmaschinen welche in den Kattundruckereien verwendet werden, nimmt die hier zu besprechende nicht nur wegen ihrer vorzüglichen Leistung, sondern auch wegen der erforderlichen geringen Betriebs- und Arbeitskraft sicherlich den ersten Rang ein. Auf dieser (in Fig. 11

Digitized by Google

und 12 dargestellten) Maschine ist die Waare nicht gespannt, sondern liegt lose in einem vorspringenden Wasserbehälter von 60 Meter Länge in 20 Spiralen neben einander. Das schmutzige Wasser fließt bei a Fig. 11 continuirlich ab. Die Stücke befinden sich im Wasserbehälter in einer nicht viel größeren Wassermenge als sie aufgesaugt zurückhalten.

Auf dieser Maschine können per Stunde circa 7200 Meter Stoff gewaschen werden. Gefärbte Waare muß zur vollständigen Reinigung viermal durch die Maschine gehen; gechlorte und geseifte Waare läßt man nur einmal durch die Maschine gehen. Der gegenwärtig so beliebte Artikel „Chromorange" geht bei allen Operationen einmal hindurch, indem man dabei mittelst der einen Schraube b, Fig. 12, auf der Seite des Ausganges die Druckwalze in die Höhe stellt, wornach die Farben nicht mehr abflecken. Auf dieselbe Art wäscht man gedruckte wollene und halbwollene Stoffe, sowie mit Dampffarben bedruckte Baumwollstoffe.

Knoten und Verschlingungen der Waare kommen bei Anwendung dieser Maschine selten vor, weil dieselbe zum Stillstand kommt sobald sich solche zu bilden beginnen.

Ein weiterer Vortheil dieser Maschine ist der, daß durch die beiden Schrauben b, b (Fig. 12) die obere Pressionswalze so genau gestellt werden kann, daß der Druck fast Null wird.

Den Waschrädern ist diese Maschine in Bezug auf die Reinigung der Waare fast ebenbürtig, sie hat aber vor denselben den Vorzug, daß der feine Flaum der Waare nicht aufgerüttelt werden kann.

Eine solche Waschmaschine ersetzt 4 bis 5 Waschräder; sie erfordert zur Bedienung 1 bis 2 Arbeiter und zum Betriebe höchstens 2 bis $2^1/_2$ Pferdekräfte. Da bei derselben überdieß der Wasserverbrauch ein sehr geringer ist, so ist es nicht unwahrscheinlich, daß sie binnen kurzer Zeit alle anderen jetzt gebräuchlichen Reinigungsmaschinen verdrängen wird.

Waschmaschinen dieser Art liefert die Maschinenbau-Anstalt des Eisenhüttenwerkes „Wilhelmshütte" bei Sprottau in Schlesien. [109]

---

[109] Dasselbe Etablissement liefert Hochdruck-Beuchapparate nach dem System von Pendelburg oder Barlow in vorzüglicher Art; deßgleichen sehr praktische Färbekufen und Abzugsständer.

Digitized by Google

CI.

Ueber ein neues Verfahren zum Reproduciren induſtrieller Zeichnungen; von H. Cauderay, Telegraphen-Inſpector in Lauſanne.

Aus dem Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles, 1868, vol. X p. 137.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Um in den Künſten und verſchiedenen Induſtriezweigen eine oder mehrere Copien von einer Originalzeichnung zu erhalten, macht man häufig Gebrauch von einer eigenthümlichen leicht ausführbaren Pauſirmethode, die im Durchſtechen einer großen Zahl von feinen Löchern beſteht, welche die Contouren einer Zeichnung repräſentiren.

Eine derartig durchgeſtochene Zeichnung kann wieder unmittelbar als Pauſirblatt verwendet werden.

Um dieſe Methode auf dem Holze, der Leinwand, dem Glaſe, Papiere oder anderem Stoffe anzuwenden, auf denen man ein Muſter durch Malerei, Zeichnung oder Stickerei reproduciren will, genügt es, wenn man das durchgeſtochene Muſter oder die Patrone mit einer ſogenannten Poncette (Tuch-Tupfer, einem ſpiralförmig zuſammengerollten Tuchbande), welche mit einer colorirenden Subſtanz bedeckt iſt, behutſam ſchlägt.

Die Subſtanz, welche ſich vom Tupfer ablöst, geht durch die Löcher der Zeichnung (Patrone) hindurch, und haftet an der Oberfläche des betreffenden Stoffes, auf welchen pauſirt werden ſoll, indem ſie eine Reihe von gefärbten, den durchgeſtochenen Löchern entſprechenden Punkten zurückläßt.

Die auf dieſe Art mit gepulverter Zeichnungskohle, gepulvertem Graphit ꝛc. [110] erzeugten Contouren können mit einem Pinſel beſeitigt (abgeſtaubt) werden, was nützlich wird, wenn eine nicht gelungene Zeichnung erneuert werden ſoll. Wenn es erforderlich iſt, die Contouren der Zeichnung ſtetig zu erhalten, ſo macht man von einem harzigen Pulver Gebrauch, [111] über das man mit einem heißen Bügeleiſen fährt, nachdem

---

[110] Ueberhaupt können alle Subſtanzen angewendet werden, welche ſich leicht in Pulver verwandeln laſſen; außer den oben genannten kann man auch Bleiweiß, Stärke und ſelbſt Mehl benutzen.

[111] Schwarzes Pulver für Tüll . . { 6 Theile Judenpech, 13 „ Copal, 1 Theil Beinſchwarz

Digitized by Google

man vorher zwischen das betreffende Pulver und das Bügeleisen ein Blatt reinen Papieres gelegt hat.

In früheren Zeiten bediente man sich, um eine Zeichnung durchzustechen, einer feinen Nähnadel, welche einen großen Siegellackkopf hatte. Gegen das Jahr 1824 erfand ein französischer Ingenieur, Barthélemy, eine Maschine mit Federn, deren Spiel eine Nadel in Bewegung setzte, welche sich in einem kleinen Rohr befand, das der Arbeiter oder die Arbeiterin nur längs der Zeichnung zu führen hatte. Im Jahre 1830 construirte Barthélemy aber zum Durchstechen von Zeichnungen einen Tretmechanismus mit Schwungrad; dieses setzte mittelst Transmissionen eine Reihe von Rollen in Thätigkeit, deren letzte mit excentrischer Achse bei ihrer Rotation die Durchstechnadel hob und senkte.

Gegen Ende des Jahres 1860 hatte ich Gelegenheit, in einem Stickerei-Etablissement in Lausanne die zuletzt erwähnte Barthélemy'sche Maschine zu sehen und die von derselben producirte Arbeit kennen zu lernen. Einige Zeit später beobachtete ich eine große Analogie zwischen den durch die Nadel dieser Maschine und den durch die Funken des Ruhmkorff'schen Inductionsapparates im Papier erzeugten Löchern, was mich zu Versuchen in dieser Richtung mit letzterem Apparate veranlaßte, welche schließlich ausgezeichnete Resultate lieferten.

Als daher bald darauf eine Barthélemy'sche Maschine nicht mehr regelmäßig functionirte, machte ich den Vorschlag, statt derselben den Ruhmkorff'schen Funkeninductor zu verwenden, was auch angenommen wurde. Nach verschiedenen Versuchen ließ ich einen vollständigen Apparat zu diesem Zweck zusammenstellen, welcher sehr befriedigte und definitiv in Gebrauch kam.

Schwarzes Pulver für Musselin	17 Theile Copal 2 „ Colophonium 1 „ Beinschwarz
Blaues Pulver	Sandaraharz mit ein wenig Indigo zum Färben
Anderes blaues Pulver	17 Theile Copal 2 „ Mastix (ausgesuchter) 1 „ Beinschwarz
Weißes Pulver	17 Theile Colophonium 2 „ Copal 1 „ Bleiweiß.

Man gibt eine Portion dieser Gemenge in ein irdenes Gefäß und läßt sie am Feuer schmelzen, indem man nur nach Maaßgabe des Schmelzens weitere Portionen zugibt. Man zerreibt dann das Product mittelst eines gläsernen Läufers auf einer Glastafel oder einem Steine.

Digitized by Google

Dieſer Apparat iſt in Fig. 14 dargeſtellt und beſteht:

1) Aus einer Batterie A, nämlich zwei einfachen Zinkkohlen-Elementen (ohne Diaphragma) mit doppelt-chromſaurem Kali als Erregungsflüſſigkeit.[112] Dieſe Elemente werden derartig mit einander verbunden, daß man das eine oder das andere, oder nöthigenfalls beide gleichzeitig wirken laſſen kann, was die Erregungsflüſſigkeit ſo viel als möglich auszunutzen geſtattet; dazu genügt es, das eine oder das andere, oder beide Gläſer, welche die Flüſſigkeit enthalten, in die Höhe zu heben; ſoll der Apparat nicht mehr functioniren, ſo läßt man die Gläſer wieder herab. Zum Heben und Senken der Gläſer dienen die hölzernen Würfel a und b, welche beliebig unter dieſelben geſchoben werden können.

2) Aus einer kleinen Ruhmkorff'ſchen Spirale B.

3) Aus einer großen Weißblechtafel C, welche mit dem negativen Pol der Inductionsſpirale in Verbindung ſteht.

4) Aus einem Halter (Conductor) D, welcher mit dem poſitiven Pol der Spirale in Verbindung ſteht und an einer gewundenen Feder hängt. Dieſer Halter iſt ein mit Gutta-percha umhülltes Eiſenſtäbchen, welches ſich in einer Glasröhre befindet (um den Stift S bezüglich des elektriſchen Stromes bei Verrichtung der Arbeit zu iſoliren).

5) Mittelſt eines hölzernen oder metallenen Ständers E kann der Conductor (Halter) D von der Perſon, welche letzteren in der Hand hält, leicht bewegt und daher der Stift längs den Contouren der ganzen Zeichnung herumgeführt werden.

Die zu pauſirende Zeichnung wird auf das Papier, auf welches pauſirt werden ſoll, gebracht und dann werden beide auf die Metallplatte C gelegt und irgendwie befeſtigt (z. B. durch Ankleben der Ecken). Um die Zeichnung zu copiren, braucht man nun bloß längs den Contouren derſelben ſo ſchnell als möglich den Stift S des iſolirten Conductors D, reſp. deſſen Spitze, herumzuführen, und zwar möglichſt ſenkrecht auf die Zeichnungsebene (Metallplatte), damit man nicht Löcher außerhalb den Linien des Originals erhält. Auf dieſe Weiſe erhält man eine genaue Copie des Originals, deren Contouren durch nahe an einander liegende Löcherchen gebildet werden, welche von dem Inductionsfunken durchgeſchlagen wurden.

Die Sicherheit in der Führung des Stiftes braucht nicht ſo groß zu ſeyn, als man glauben könnte, denn die Funken ſcheinen vorzugsweiſe den mit Tinte oder Bleiſtift gezogenen Linien zu folgen, deren

---

[112] Zur Darſtellung der Flüſſigkeit löst man in 800 Grm. heißen Waſſers 100 Grm. doppelt-chromſaures Kali auf und ſetzt dann 100 Grm. Schwefelſäure zu.

Digitized by Google

Leitungsfähigkeit größer iſt als die der nicht bezeichneten Theile des Papieres.

Selbſt wenn man mehrere Bögen weißen Papieres unter die Originalzeichnung bringt, werden dieſelben auf gleiche Weiſe durchgeſtochen.

Die Perſonen, welche ſich das erſtemal des Apparates bedienen, erhalten von Zeit zu Zeit elektriſche Schläge; dieſer nicht bedeutende Uebelſtand verſchwindet aber mit der Uebung.

Wie man ſieht, gewährt die Elektricität durch Benutzung des Funkeninductors große Vortheile vor der Barthélemy'ſchen Durchſtechmaſchine; mein Apparat arbeitet ſchneller, nimmt einen viel geringeren Raum ein, und da der unangenehme Gebrauch des Pedales wegfällt, ſo kann der Arbeiter ſeine ganze Aufmerkſamkeit der Zeichnung zuwenden.

Erſt kürzlich wurde ich auf das von Du Moncel in Paris (1867 *) erſchienene Werk: Notice sur l'appareil d'induction électrique de Ruhmkorff aufmerkſam gemacht, worin p. 389 bemerkt iſt, daß Martin de Brettes die Anwendung eines Eiſenſtäbchens und der Unterbrechungsfunken des Inductors zum Durchſtechen von Zeichnungen für die Stickerei vorgeſchlagen hat; bis jetzt konnte ich aber nicht in Erfahrung bringen, daß ſein Vorſchlag irgendwo in Anwendung kam.

J. W.

CII.

Vervollkommnung des Cauderay'ſchen Verfahrens zur Reproduction induſtrieller Zeichnungen; von J. Weſely in Prag.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Bei dem Cauderay'ſchen Verfahren zur Reproduction induſtrieller Zeichnungen kann man:

1) Die Copien bloß im Maaßſtabe der Originalzeichnung erhalten, alſo ſo, daß alle Dimenſionen der Contouren von Copien mit jenen des Muſterblattes vollkommen übereinſtimmen;

2) wird das Original längs den Contouren ebenſo pikirt (durchlöchert), wie alle durch den Strom erzeugten Copien, was in manchen Fällen ſehr unangenehm ſeyn kann; denn falls die Muſterzeichnung ein

---

* Im J. 1866 erſchien die fünfte Auflage dieſes Werkes.

Digitized by Google

Unicum ist, wird durch mehrmalige Verwendung — ungeachtet der regelmäßigen Pikirung bei den Copien — die Originalcontour doch unregelmäßig gereihte Durchstichpunkte zeigen, und die Zeichnung mit der Zeit verderben;

3) außerdem ist es durch die Cauderay'sche Anordnung nicht möglich, uns von einem Original entweder eine im beliebigen Maaßstab vergrößerte oder je nach Bedarf auch verkleinerte Copie zu verschaffen, was natürlich in vielen Fällen nothwendig ist, z. B. wenn eine sehr gelungene, jedoch große Zeichnung, uns für bestimmte Zwecke bloß im kleineren Maaßstabe ausgeführt, als passend erscheint und umgekehrt.

Alle erwähnten Unvollkommenheiten des Cauderay'schen Apparates werden aber behoben durch Mitanwendung eines Instrumentes, welches ich zu diesem Zwecke hiermit vorschlage und zur Benutzung empfehle; dasselbe verdient um so mehr Berücksichtigung, als dadurch im Ganzen die Cauderay'sche Anordnung nur eine leicht ausführbare Modification erleidet.

Ich meine nämlich den Pantographen oder Storchschnabel, und zwar entweder in seiner älteren (Voigtländ'schen) Construction, oder den neueren (auch Mailänder Pantograph [113] genannt), wie er vom Mechaniker Kraft in Wien in einer in mancher Hinsicht von der ursprünglichen abweichenden, verbesserten Einrichtung ausgeführt wird.

Obgleich sich beide Arten zu dem oben angegebenen Zwecke eignen, so dürfte doch (wie ich mich selbst überzeugt habe) der Mailänder Pantograph wegen seiner größeren Präcision und leichten Handhabung beim Copiren bedeutend sicherere Resultate liefern.

Eine nähere Beschreibung und Erklärung dieses Instrumentes hier zu geben, halte ich für überflüssig, da jedes Lehrbuch der praktischen Geometrie es so behandelt, daß jeder, der den Storchschnabel in die Hand bekommt, sehr bald mit dem Instrumente sich vertraut machen kann. Es ist nicht zu läugnen, daß seine Verwendung einen gewissen Grad von mechanischer Fertigkeit erheischt, worin man es aber, wofür schon viele Beweise bei Karten- und Katastral-Mappen-Copirungen vorliegen, unschwer sogar bis zu einer Virtuosität bringen kann.

Zum Copiren und zugleich Reproduciren ist ein hinlänglich großer, ebener, polirter Tisch von wenigstens 1 Quadratklafter (Länge und Form) nothwendig, wovon die Hälfte II des Tischblattes, Fig. 15, eine vollkommen ebene Metallplatte (z. B. eine Kupfer- oder Eisenplatte) trägt, welche so ein-

---

[113] C. Hunäus, Lehrbuch der praktischen Geometrie, zweite Auflage, Hannover 1868, S. 459 — 463.

Digitized by Google

gelassen ist, daß beide Oberflächen I und II in derselben horizontalen Ebene liegen. Das Original wird an das Tischblatt I gelegt, die Hülsen des Pantographen werden auf die erforderlichen Intervalle (Vergrößerung oder Verkleinerung) gestellt und hierauf wird der unverrückbare Hauptdrehpunkt des Pantographen durch Versuche so ausgemittelt, daß die äußersten Grenzen des Originals von dem sogenannten Führungsstifte erreicht werden können.

Man thut am besten, wenn man die Grenzen der Originalzeichnung mit einem Rechtecke einfaßt, und das mit einer glatten Oberfläche versehene Papier für die Copie auf der Metalltischplatte II so lange verschiebt, bis 3 Eckpunkte des nach gegebener Verjüngung auf demselben construirten Rechteckes von dem Zeichnungsstift getroffen werden, wenn der Führungsstift auf die gleichnamigen Punkte des Originals gebracht wird. In dieser Lage befestige man mit Sorgfalt sowohl das vollkommen glatt aufgelegte Original, als die ebenso ausgebreiteten Blätter für die Blei- und Pikir-Copien.

Ist das Original so groß, daß der Führungsstift des festgelegten Pantographen nicht alle Contouren erreichen kann, so theile man das große Rechteck in so viele kleinere als nöthig, damit das frühere Verfahren der Copirung benutzt werden kann. Nun wird der Bleistift eingesetzt und untersucht, ob er centrisch gespitzt ist, was zur genauen Copirung nothwendig ist. Für unsere Zwecke wählt man am besten einen in Holz nicht eingefaßten Bleigriffel, weil dadurch eine bessere Leitungsfähigkeit des Zeichnungsstiftes für den elektrischen Strom hergestellt wird. (Graphit ist bekanntlich ein guter Elektricitätsleiter.) Oder man nehme eine Bleifeder, wie sie gewöhnlich den kleinen Notizbüchern beigegeben werden, nämlich einen Metallstift (z. B. von Messing), welcher unten mit einer Bleibekleidung versehen ist; jedoch muß die Spitze selbstverständlich so beschaffen seyn, daß sie bei der Arbeit das Papier nicht aufritzt. Die Zeichenfeder wird durch einen mit Seide umsponnenen Kupferdraht in metallische Contactverbindung mit dem Inductor gebracht, damit der elektrische Strom direct in dieselbe geleitet werde. Cauderay's Handconductor D fällt demnach bei dieser Anordnung weg. Natürlich muß auch hier die Metallplatte II durch einen isolirten Kupferdraht mit dem Funkeninductor in Verbindung gebracht werden. Was nun den Führstift anlangt, so kann dieser (wie beim Mailänder Pantographen von Kraft) ein doppelter seyn, und zwar ein breitbasiger, welcher in fester Verbindung mit einem parallel laufenden spitzigen ist. Der spitzige Stift, gewöhnlich von Stahl, berührt jedoch nicht die Zeichnungsfläche, sondern man fährt bloß mit Hülfe des zweiten führenden mit der Spitze des

Digitized by Google

ersteren über die Zeichnungscontouren, welche dann vom Zeichenstift reproducirt werden. Besser wäre jedenfalls zu diesem Zwecke ein Führstift von Elfenbein, der zugleich den Vortheil gewährt, daß der ganze Pantograph — mit Ausnahme des Zeichnungsstiftes — für den elektrischen Strom als isolirt zu betrachten ist. Berücksichtigt man noch, daß das Instrument auf kleinen leicht beweglichen Rollen von Elfenbein ruht, welche dazu dienen, die Bewegung des Apparates so sanft als möglich zu machen und die Papierfläche des Originals nicht zu beschmutzen, so leuchtet ein, daß diese Rollen zugleich zur Isolirung des Pantographen in Beziehung auf den elektrischen Strom dienen. Läßt man den Strom wirken, und führt alsdann den Führstift sorgfältig längs den Contouren der Originalzeichnung herum, so wird der gleichmäßig fortgleitende Zeichenstift die verlangte Copie in ununterbrochenen Linien darstellen, während alle anderen darunter befindlichen Papierblätter die Reproduction derselben vergrößerten oder verkleinerten Zeichnung in bloß pikirten Contouren repräsentiren. Soll während der Bewegung des Führers der Zeichenstift außer Thätigkeit gesetzt werden, so wird bekanntlich mittelst einer eigenen, bei allen Pantographen sich vorfindenden Vorrichtung der Zeichenstift so lange von der Papierfläche abgehoben, als es nöthig ist. Endlich muß noch von Zeit zu Zeit untersucht werden, ob während der Arbeit sowohl der Drehungspunkt als auch das Zeichenpapier ihre anfängliche Lage unverändert beibehalten haben.

CIII.

Verbesserter Morse'scher Farbendrucker.

Aus dem Mechanics' Magazine vom 19. März 1869.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Lange Jahre hindurch behauptete sich der sogenannte „Morse" in der Praxis als der einzige die telegraphische Depesche aufschreibende Apparat, welcher die üblichen Schriftzeichen in einen Papierstreifen eindrückt und dadurch sichtbar macht. [114] In Amerika waren und sind noch

[114] Schon Morse hat Versuche gemacht, um bei seinem Systeme mittelst eines Bleistiftes oder einer Feder ꝛc. die aus Punkten und Strichen zusammengesetzten Schriftzeichen darzustellen, ist aber wegen Schwierigkeiten, auf welche er bei der Ausführung stieß, bei der Reliefschrift stehen geblieben. W.

Digitized by Google

bis jetzt größtentheils Morse'sche Apparate im Gebrauche, jedoch gewöhnlich als bloße Schlaginstrumente (sounders), indem die Depeschen nur nach den hörbaren Schlägen und den zugehörigen Zeitintervallen von geübten Telegraphisten niedergeschrieben werden, ohne daß der Apparat selbst die Zeichen aufnimmt.

In England wie in Europa ist die Hauptform des Druckapparates größtentheils dieselbe geblieben, wenn auch seine verschiedenen Theile mannichfach verändert wurden. [115] Der Druckapparat bestand schon ursprünglich aus einem Elektromagnete und einer Armatur, an der ein Hebel von verschiedener Länge befestigt war, welcher an seinem Ende einen Metall- (meistens Stahl-) Griffel (Stift) trug. Durch Anziehung des Ankers wurde der Stift gegen einen sich gleichmäßig fortbewegenden Papierstreifen angedrückt, und auf diese Art die Morse'schen Zeichen eingedrückt dargestellt (Reliefschriftzeichen). Diese Art von Zeichenschrift war jedoch nicht dauerhaft, indem die Zeichen leicht zum Verschwinden gebracht werden konnten; es ist daher natürlich, daß der Aufzeichnung mit einer Art Farbe (Drucktinte) große Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Die erste Einführung der Tintenschrift beim Morse'schen Apparate verdanken wir Th. John, sie erfolgte im Jahre 1856. [116] Bei dessen Einrichtung geht das Papier an einer kleinen Scheibe vorbei, welche zur Hälfte in eine aus Tusche bestehende Tinte eingetaucht ist. Die mit dem Anker in Verbindung gebrachte Scheibe wird gegen das Papier angedrückt, und sobald das Zeichen gemacht wurde, ist es sofort sichtbar. Hiermit war ein weites Feld zu Verbesserungen eröffnet; bei allen blieb jedoch das System dasselbe, denn die Zeichen wurden immer durch die Anziehung des Ankers (respective durch Hebung des Hebels sammt Stift) bewerkstelligt. In einigen Fällen hebt der Anker das Papier gegen die Druckscheibe, in anderen wird wieder die Scheibe gegen das Papier angedrückt.

---

115 Froment construirte im Jahre 1852 im Auftrage der sardinischen Regierung einen dem Morse'schen ähnlichen Schreibapparat, bei welchem die Depesche selbstthätig in Chiffern mittelst eines Bleistiftes auf einer mit Papier umkleideten Trommel niedergeschrieben wird. Der Stift hatte eine hin- und hergehende und zugleich drehende Bewegung; die letztere deßhalb, um denselben während des Arbeitens von selbst zu spitzen. Ob diese Froment'sche Anordnung in der Praxis sich bewährte und weitere Verbreitung gefunden hat, darüber fehlen nähere Nachrichten. W.

116 Nach H. Schellen's Handbuch „Der elektromagnetische Telegraph" (dritte Auflage) S. 279 wurden schon im Jahre 1854 nach der Angabe des Telegraphen-Ingenieur-Assistenten Th. John auf der Wiener-Central-Station Apparate mit Schwarzschrift benutzt. Erst später hat die Schwarzschrift in Frankreich, wohin John seinen Apparat gebracht hat, Eingang gefunden, und zwar nach einer Construction von Bandonin und den Gebrüdern Digney in Paris. W.

Digitized by Google

Digney benutzt eine Filzrolle, welche mit Drucktinte versehen wurde. Durch diese wurde eine dünne Scheibe gedreht, deren Peripherie folglich mit Tinte reichlich getränkt erhalten werden konnte. An der Scheibe vorbei bewegte sich der Papierstreifen, unterstützt durch einen mit dem Anker in Verbindung stehenden Hebel. Die Zeichen erhielt man durch Andrücken des Papieres an die Scheibe. [117]

Diese Einrichtung fand in Frankreich, Belgien, Preußen und anderen Staaten eine sehr günstige Beurtheilung und allgemeine Aufnahme, [118] sowie auch jene Versuche Anerkennung fanden, welche in dieser Hinsicht von H. Siemens gemacht wurden. Der erste dieser Versuche weicht ein wenig von jenem Digney's ab, indem Siemens bei seinem polarisirten Schwarzschreiber — wie er den Apparat nennt — statt der Filzwalze, welche oftmaliges Tränken erforderte, eine kleine Flasche mit Tintenvorrath in Anwendung brachte, deren Hals mit dickem Filz verstopft war, und hiermit die Digney'sche Walze ersetzte. Dieß hatte aber seine Nachtheile, indem durch Wärme ꝛc. der Filz trocken wurde, und somit die Tintenzuleitung eine unzureichende war. Indem nun die Beamten durch Nadelstiche nachhalfen, wurde die zugeführte Tintenmenge zu groß und der Apparat sowie die Schrift selbst durch Tintenflecke verunreinigt. Bei seinem zweiten Versuche (Brix, Zeitschrift des deutsch-österr. Telegraphen-Vereines, Jahrg. IX S. 205) tauchte H. Siemens die Scheibe zur Hälfte in ein Gefäß welches mit Tinte gefüllt war. [119] Die anderen Modificationen in dieser Richtung verdienen keine weitere Erwähnung.

Alle diese Methoden haben jedoch den Nachtheil einer schlechten Zuführung der Tinte, was bei telegraphischen Apparaten möglichst zu vermeiden ist.

Die letzte Anordnung in dieser Hinsicht ist die der India-rubber, Gutta-percha, and Telegraph Works Company patentirte.

---

[117] Dieser Apparat ist näher beschrieben in: Bulletin de la Société d'Encouragement, 1859 S. 8; polytechn. Centralblatt, 1859 S. 625; Du Moncel, Revue des applications de l'électricité, p. 169. W.

[118] Cosmos, Revue encyclopédique, 1858, t. XII p. 360; polytechn. Journal Bd. CXLIX S. 115; Du Moncel, Revue des applications etc., p. 168. W.

[119] In der letzten Zeit ist auch von Wernicke in Berlin eine Abänderung des Morse'schen Apparates in dieser Richtung angegeben worden (Brix, Zeitschrift des deutsch-österr. Telegraphen-Vereines, Jahrg. VIII S. 119). Eigenthümlich bei dieser Construction ist die Papierführung, von welcher die Herstellung einer deutlichen Schrift bei allen derlei Apparaten am meisten abhängig ist. Bei der Central-Station zu Berlin wurden Versuche mit drei Apparaten dieser Art angestellt, von welchen während 3 Monaten zwei ohne, und einer mit Relais gearbeitet haben. Dieselben hatten auf den verschiedenen Linien sich gut bewährt und lieferten eine stets deutliche und reine Schrift. W.

Digitized by Google

Außerdem daß durch die neue Anordnung die erwähnten Nachtheile als beseitigt erscheinen, besitzt der im Folgenden beschriebene Apparat noch mehrere schätzenswerthe Vortheile. Die Figuren 16 bis 18 zeigen die Ansichten des Druckapparates selbst, und die Figuren 19—23 stellen die Construction der Tintenfeder (Schreibfeder) dar.

Der Elektromagnet E, E zieht den Anker A an (Fig. 17 und 18). Mit dem Anker steht ein Arm L in Verbindung, welcher an seinem freien Ende die Feder P trägt, unter der das Papier sich fortbewegt. Dieses wird von der Rolle D so abgewickelt wie es die Figur darstellt. Das Aufzeichnen der Depesche geschieht auf dieselbe Weise wie bei anderen Morse'schen Apparaten. Wird der Elektromagnet thätig, so zieht er den Anker an, die Feder berührt das Papier, und zeichnet eine Linie oder einen Punkt auf, je nachdem der Strom mehr oder weniger lang andauert; oder sie zeichnet die gebräuchlichen Morse'schen Zeichen, je nach dem Willen des Telegraphirenden.

In der Construction der Feder liegt der große Unterschied des patentirten Apparates von allen bisherigen Anordnungen. Der Schreibapparat bildet nämlich nicht eine bloße Feder, sondern ein Reservoir, welches nur sehr selten mit Tinte gefüllt zu werden braucht, eine Feder die nie austrocknet, sich außerordentlich rein erhält und stets zum augenblicklichen Gebrauche bereit ist.

Fig. 19 zeigt den Aufriß der Feder, und Fig. 20 den Durchschnitt derselben. Die Tinte ist im Reservoir R enthalten und wird dadurch eingefüllt, daß man den Hintertheil b, b abschraubt. Sie fließt in das Reservoir durch die Löcher c Fig. 22. Vor dem Reservoir ist eine concave Platte B, welche als die eine Spitze der Feder dient und durchlöchert ist (0,0 Fig. 21). Durch diese Löcher fließt die Tinte in die Feder. Die andere Spitze dieser Feder bildet ein ähnliches metallisches Stück B ohne Oeffnungen. Auf derselben Achse zwischen den beiden Spitzen (Fig. 20) ist die gezackte Scheibe x Fig. 23 angebracht, welche dazu dient, die Tinte gegen die beiden Spitzen zu leiten. Daraus ist einleuchtend, daß die Feder ganz sicher und rein arbeiten und so lange in Thätigkeit bleiben muß als Tinte vorhanden ist, ohne daß solche verschwendet wird, indem die Tinte nur dann verbraucht werden kann und aus der Feder heraustritt, wenn das Papier dieselbe berührt. J. W.

Digitized by Google

CIV.

Ueber die bisherigen Berechnungen der Wasserlaufsgeschwindigkeit in den Saugdrains.

Den Berechnungen der Wasserlaufsgeschwindigkeit in den Drains ist bisher die Formel von Cytelwein

$$c = 6{,}42 \sqrt{\frac{50\,dh}{1 + 50\,d}}$$

mit der Modification nach v. Möllendorff, Waege und E. John (man s. polytechn. Journal, 1855, Bd. CXXXVIII S. 257)

$$c = 6{,}42 \sqrt{\frac{46{,}5\,dh}{1 + 46{,}5\,d}}$$

zu Grunde gelegt worden, wie es z. B. in den Instructionen der kgl. General-Commission für Schlesien ausdrücklich gesagt ist.

Die Formel gilt für vollaufende Röhren, welche durch ihr oberes Ende gespeist werden, so daß das Wasserquantum, welches durch den unteren Theil der Röhre austritt, die ganze Höhe der Röhre durchfallen hat.

In die Saugdrains tritt das Wasser weder durch das obere Ende, noch durcheilt das ganze Wasserquantum die ganze Röhre, vielmehr tritt das Wasser in die Saugdrains (woher dieselben ihren Namen haben) auf ihrer ganzen Tour von Fuß zu Fuß ein, ohne dabei eine bemerkenswerthe oder in die Waagschale fallende Eintrittsgeschwindigkeit zu haben.

Der Wasserlaufsgeschwindigkeit zum Grunde liegt das allgemeine Fallgesetz $c = 2\sqrt{gh}$

Der Verf. dieses hat nun mit Rücksicht auf den speciellen Fall der Drainage die eben genannte Formel des Fallgesetzes weiter entwickelt und gefunden, daß wenn eine Masse $Q = nq$ eine Höhe $H = nh$ derart durchfällt, daß zu der ersten Masse q nachdem sie den Raum h durchfallen hat, sich eine zweite Masse q gesellt und mit ihr vereint den zweiten Raum h durchfällt und so fortschreitend nach jedem Fallraum h sich eine neue Quantität q zu den vorhergehenden gesselle, die Entgeschwindigkeit der Masse Q sey:

$$c = 2 \sqrt{g\,h\,\frac{(n+1)\,(2\,n+1)}{6\,n}}.$$

Die Entwickelung dieser Formel hat der Verfasser der (bei B. G. Teubner verlegten) „Zeitschrift für Mathematik" zur Veröffentlichung vor Kurzem eingesandt.

Digitized by Google

Setzt man in die Formel für n einen größeren Werth oder richtiger $n = \infty$ so ergibt sich:

$$c = 2\sqrt{g\,\frac{H}{3}}$$

worin H wie oben bemerkt gleich n h die ganze durchfallene Höhe bedeutet.

Es ergibt sich daraus, daß die Wasserlaufsgeschwindigkeit in einem Saugdrain sich zu derjenigen in einer von oben ab vollaufenden Röhre annähernd verhalten muß wie $\sqrt{1/3} : 1$, natürlich unter sonst gleichen Bedingungen des Gefälles und der Glätte der Röhrenwände wie ihrer Weite. Einen Unterschied bedingt der Umstand, daß der Natur der Sache nach der Saugdrain nicht voll laufen kann, sondern namentlich auf seiner ersten größeren Tour nur als Rinnsal dient, mithin der Reibungscoefficient ein anderer ist.

Es ist somit auch ersichtlich, daß bei der früheren Anwendung der im Eingang genannten Formel von Cytelwein die bisherigen als Norm angegebenen Maaße der Drains etwa um die Hälfte zu hoch gegriffen sind. Ebenso ist nach dieser Berechnung ersichtlich, daß die Drainage bei uns noch sehr im Argen und Dunkeln liegt.

Der Verfasser dieses hat nun unter Benutzung der von ihm entwickelten Formel die Fähigkeiten der Saugdrains von Neuem berechnet und wird die Resultate wahrscheinlich auch in Bälde veröffentlichen; er erlaubt sich aber, auch an dieser Stelle darauf aufmerksam zu machen, wie unendlich nothwendig für eine billige und den Erfolg sichernde Herstellung der Drainagen es ist, die Durchlässigkeit der verschiedenen Bodenmischungen und Schichtungen genau in Zahlen ausdrücken zu können und ist überzeugt, daß es keine große Schwierigkeiten machen kann, auf Grund von Versuchen an alten und neuen Drains bestimmte Zahlenausdrücke für die Durchlässigkeit festzustellen.

Ein Beweis dafür, wie sehr weit man noch von einer richtigen Schätzung der Durchlässigkeit der verschiedenen Bodenmischungen entfernt gewesen ist, wird dadurch geliefert, daß trotz der falschen Schätzung der Wasserlaufsgeschwindigkeit in den Saugdrains immer noch ruhig in dem alten Schlendrian und in der alten Weise fort drainirt wird.

Königsberg i. Pr., 24. April 1869.

F. v. Schmeling,
Drainetechniker.

Digitized by Google

CV.

Ueber fabrikmäßige Darstellung des Wasserstoffgases für Beleuchtungs- und Heizungszwecke; von E. Vial, Apotheker in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1869, S. 12.

Untersucht man die verschiedenen, bisher empfohlenen und wirklich angewendeten Methoden zur Leuchtgasfabrication, so ergibt sich Folgendes:

1) Schon von Beginn dieser Entdeckung an ist die bei fabrikmäßigem Betriebe erzeugte Gasmenge um 13 Proc. hinter der theoretischen zurückgeblieben. Im Durchschnitt geben nämlich 100 Th. Steinkohle bei der Destillation 75 Th. Kohks auf 25 Th. flüchtiger Substanzen, welche letztere aber nur 12 Th. brennbares Gas liefern, was also eine Differenz von 13 Proc. herausstellt.

2) Diese Differenz läßt sich aus den bei der Flamme und den bei der Destillation auftretenden Erscheinungen leicht erklären.

Was nämlich die Flamme anbetrifft, so besteht das Leuchtgas fast gänzlich aus gasförmigen Kohlenwasserstoffen, in denen der Wasserstoff, ein außerordentlich entflammbares und brennbares Element, zuerst sich entzündet, entsprechend dem chemischen Principe, daß „wenn ein aus mehreren Bestandtheilen zusammengesetzter Körper der Einwirkung einer zu seiner vollständigen Verbrennung ungenügenden Sauerstoffmenge unterworfen wird, die brennbarsten seiner Bestandtheile stets zuerst verbrennen." Der Wasserstoff entflammt sich also; bekanntlich ist aber die Leuchtkraft der Wasserstoffflamme eben so gering, als die Entzündlichkeit und Brennbarkeit derselben bedeutend ist. Dagegen kann bekanntlich die Wasserstoffgas-Flamme durch Einführen fester feuerbeständiger Körper (wie Platin, Kalk ꝛc.) außerordentlich leuchtend gemacht werden. Beim Leuchtgase verdankt die Wasserstoffflamme ihre Helligkeit den feinen Kohlenstofftheilchen, welche sich bei der Weißrothgluth aus ihr abscheiden.

Schon hieraus geht hervor, daß man der Flamme des Wasserstoffgases, welche an und für sich nicht leuchtet, durch physikalische Mittel, z. B. mit Platin, eine ebenso große und noch größere Leuchtkraft als das Leuchtgas besitzt, mitzutheilen vermag, so daß es unnöthig ist, zu diesem Zweck das Wasserstoffgas zu carburiren (mit Kohlenstoff zu imprägniren).

Was nun die Destillationserscheinungen anbelangt, so gibt die Steinkohle, wenn sie nach dem gewöhnlichen Verfahren und der Verkohlungstheorie entsprechend, allmählich der Einwirkung höherer Temperaturen

Digitized by Google

unterworfen wird, zunächst ihr mechanisch eingeschlossenes Wasser ab, während sich ihre Bestandtheile — Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Schwefel und Kohlenstoff — mit einander verbinden und, ihrer Verwandtschaft und der Temperatur entsprechend, zunächst Wasser, Kohlensäure, Ammoniak, Schwefelwasserstoff und Cyan, dann Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffe, endlich zuletzt bloß Wasserstoff geben. Auf diese Weise gehen 25 Proc. flüchtige Substanzen über, und in der Retorte bleiben 75 Proc. Kokks zurück.

Hieraus ersieht man, daß der größte Theil des in der Steinkohle enthaltenen Wasserstoffes für die Leuchtgasfabrication verloren ist, indem sich dieser Körper verbindet:

a) zunächst mit dem Sauerstoffe zu Wasser in dem Verhältniß von 2 Vol. Wasserstoff auf 1 Vol. Sauerstoff;
b) dann mit dem Stickstoff zu Ammoniak (3 Vol. Wasserstoff auf 1 Vol. Stickstoff);
c) hierauf mit dem Schwefel zu Schwefelwasserstoff (2 Vol. Wasserstoff auf $^1/_3$ Vol. Schwefel);
d) endlich mit dem Kohlenstoff zu den verschiedenen flüssigen und festen Hydrocarbüren (aus 2 Vol. Wasserstoff auf 1 Vol. Kohlenstoff bestehend), welche in den Theer übergehen.

100 Kilogr. Steinkohle geben also 13 Kilogr., bestehend in Wasser, Ammoniak, Schwefelwasserstoff und Kohlenwasserstoffen, welche im Durchschnitt die bedeutende Menge von neun Volumen Wasserstoff auf $3^1/_3$ Vol. der anderen Elemente enthalten.

Aus der Entstehungsweise und Zusammensetzung dieser Producte ergibt sich nun bei Berücksichtigung ihrer chemischen Eigenschaften Folgendes:

1) Die Leuchtgasfabrication (aus Steinkohlen) könnte noch ökonomischer werden und ein Gas von besserer Qualität erzeugen; sie ist nämlich bisher auf halbem Wege stehen geblieben, da sie in den Nebenproducten (Theer und Ammoniakwasser) den größten Theil ihres Hauptproductes (des Wasserstoffes) zurückläßt.

2) Auch in Bezug auf die Darstellung von Kohlenwasserstoffgasen ist das Ziel nicht erreicht worden, insofern die dichtesten, sowohl flüchtigen als festen, somit die die stärkste Leuchtkraft besitzenden Hydrocarbüre (wie das Benzin, Paraffin ꝛc.) im Theere zurückbleiben.

3) Wenn aus dem Theere bisher nicht so viel Gas erzeugt wurde, als man zu erwarten berechtigt war, so liegt der Grund davon einerseits darin, daß sich dieses Product der trockenen Destillation an der Luft in Folge Aufnahme von Sauerstoff verharzt, und bei der Destillation dann

Digitized by Google

auf Kosten seines Wasserstoffgehaltes nochmals Wasser gibt; andererseits darin, daß bisher bei der Zersetzung des Theeres die Hitze nicht hoch genug gesteigert wurde.

4) Da die Steinkohle schon an sich Sauerstoff enthält, so ist es von Wichtigkeit, ihr beim Beschicken der Retorten nicht neue Mengen von diesem Körper mit der Luft zuzuführen.

5) Da ferner die Steinkohle schon an sich Wasser enthält und da sich solches auch bei ihrer Destillation bildet, so ist es nutzlos, ihr (wie dieß bei manchen Verfahren geschieht) während der Operation Wasser zuzufügen, indem dadurch der Verlauf der Destillation verzögert, die Retorte abgekühlt und der Brennmaterialaufwand (wegen der Nothwendigkeit die Temperatur wieder zu erhöhen) vermehrt wird.

6) Um mit dem Maximum der Kohlung die höchste Production zu erreichen, muß die Hauptreaction nicht in der Kohle selbst vor sich gehen, sondern vielmehr in den entwickelten Dämpfen und Gasen, insofern die Retorten stets mehr oder weniger bedeutenden Temperaturwechseln ausgesetzt sind, in Folge deren im Anfange der Operation und beim Beschicken der Retorten condensirbare unzersetzte Dämpfe (Ammoniak, Theer ꝛc.) entstehen und zuletzt reiner Wasserstoff sich entwickelt, welcher von der Zersetzung bereits gebildeter gasförmiger Kohlenwasserstoffe herrührt. Daraus ergibt sich die Nothwendigkeit, die Steinkohle so stark zu erhitzen, daß mehr Dämpfe und weniger Gase erzeugt werden, und diese Dämpfe und Gase vor ihrem Eintritte in den Condensator im aufsteigenden Rohre constant zwischen 525° C. (beginnendes Glühen) und 800° (beginnende Kirschrothgluth) zu überhitzen, so daß das Ammoniak und der Schwefelwasserstoff zersetzt werden. Das Zerfallen dieser beiden Verbindungen in Gegenwart von Aetzkalk und Eisen findet stets vor der Entkohlung der Dämpfe statt, folglich werden durch die Umwandlung dieser theerigen Dämpfe im Gas nur gut gekohlte Hydrocarbüre erzeugt.

7) Wenn die Gasfabriken sich entschließen wollten, anstatt des von ihnen bisher producirten Kohlenwasserstoffes nun *entkohlten Wasserstoff* zu erzeugen, so würden sie durch Ueberhitzung ihres Gases, nach dem Reinigen desselben, im Stande seyn, das Volum ihres Productes mittelst Entkohlung und Spaltung der Einfach- und Zweifach-Kohlenwasserstoffe um das Doppelte zu vermehren, so daß eine Anstalt, welche jährlich 2 Millionen Kubikfuß von gereinigtem Gase producirt, auf diesem Wege 4 Millionen zu erzeugen vermöchte, vorausgesetzt, daß das von ihr fabricirte Gas gänzlich aus den erwähnten beiden Kohlenwasserstoffen besteht.

8) Die Menge des producirten Gases würde noch weit beträchtlicher

Digitized by Google

ausfallen, wenn man anstatt des gereinigten Productes die in der Bildung begriffenen Dämpfe und Gase auf die angedeutete Weise mit Anwendung physikalisch oder chemisch activer Körper (z. B. Ziegelsteinen, Aetzkalk, Eisen ꝛc.) zersetzen wollte; dadurch könnte das Ausbringen dem Volumen nach mindestens auf 60 bis 70 Kubikmeter per 100 Kilogr. Kohle, anstatt der bis jetzt producirten 22 Kubikmeter gesteigert werden.

9) Bei Anwendung von fetten Schmiedekohlen anstatt mageren Steinkohlen mit langer Flamme würde sich das Quantum der producirten Gase auf 80 Kubikmet. per 100 Kilogrm. steigern lassen, da die ersteren nach Regnault's Analysen mehr Wasserstoff und weniger Sauerstoff enthalten als die letzteren.

10) Von allen Wasserstoffverbindungen ist das Ammoniak unstreitig die an Wasserstoff reichste und auch diejenige, welche sich am leichtesten zersetzt, ohne daß der in diesem Falle dem Wasserstoffgase beigemischt bleibende Stickstoff die Brennbarkeit des ersteren beeinträchtigt, insofern die zur Verbrennung des gewöhnlichen Leuchtgases erforderliche Luft 79 Vol. Stickstoff auf 21 Vol. Sauerstoff enthält.

11) Die Leitungen und Condensationsapparate würden in den erwähnten Fällen nicht mehr durch die großen Mengen von fast werthlosem Naphtalin verstopft, und nicht mit Ammoniak und Theer angefüllt werden, welche für die Gasanstalten einen so beträchtlichen Verlust ausmachen und in Folge ihres Versickerns in den Boden so häufig zu Streitigkeiten Veranlassung geben.

12) Die Gasanstalten könnten auf die angegebene Weise in ihren Retorten eine hohe gleichmäßige, leicht regulirbare Temperatur unterhalten und ein brennbares Gas erzeugen, welches immer die gleiche Zusammensetzung hat, sich leicht comprimiren läßt, nicht condensirbar, durch die Einwirkung der Hitze schon an sich gereinigt und frei von Kohlenstoff ist. Sie würden also nicht mehr mit jenen Schwankungen in der Leuchtkraft ihres Productes zu kämpfen haben, welche sich bemerkbar machen, wenn in strengem Winter die leuchtkräftigen Kohlenwasserstoffdämpfe sich condensiren, oder wenn in Folge zu starken oder zu geringen Erhitzens der Retorten nicht leuchtende Gase oder condensirbare Dämpfe erzeugt werden.

13) Bezüglich des auf solche Weise erzeugten Gases läßt sich behaupten, daß dasselbe fast immer nahezu die Zusammensetzung des sogenannten Wassergases (gaz de l'eau) haben wird, welches, je nachdem man Wasserdampf auf Holzkohle oder auf Kohks einwirken läßt, drei oder vier Bestandtheile enthält: nämlich Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlenstoff, oder Wasserstoff, Sauerstoff, Kohlenstoff und Schwefel. Man

Digitized by Google

könnte fast als Princip aufstellen, daß unter den brennbaren Gasen der Wasserstoff dasjenige ist, welches unter allen übrigen bei weitem den Vorzug verdient und dessen Production aus diesem Grunde das letzte Ziel der Gasbeleuchtungskunst zu seyn scheint, wenn man auch fernerhin als das beste Leuchtgas dasjenige anerkennt, welches bei derselben Lichtstärke am wenigsten Sauerstoff verbraucht, am wenigsten Kohlensäure bildet und die geringste Wärmemenge erzeugt, wie dieß bezüglich des sogenannten Wassergases durch die von Gillard [120] in Narbonne und in Passy angestellten Versuche, sowie durch die von Dr. Verver [121] ausgeführten vergleichenden Untersuchungen erwiesen ist.

Die von Dr. Verver im Jahre 1859 bezüglich des Narbonner Wassergases veröffentlichten Schlußfolgerungen sind die nachstehenden:

1. In Bezug auf Schönheit läßt die Wassergasbeleuchtung wenig zu wünschen übrig, weil dieses Licht wegen der großen Beständigkeit und Unbeweglichkeit der Flamme bemerkenswerth schön ausfällt, ohne die Augen zu ermüden, wobei es den großen Vortheil gewährt, daß es die Farben nicht verändert.

2. In Bezug auf Gesundheit hat die Wasserstoffgasfabrication vor der des Kohlenwasserstoffgases den unbestreitbaren Vorzug, daß alle ammoniakalischen, schwefligen und theerigen Dünste wegfallen.

3. Die Verbrennungsproducte betreffend, wird die Luft der zu beleuchtenden Räume durch das Wasserstoffgas oder sogenannte Wassergas weniger verdorben, als durch Einfach- und Zweifach-Kohlenwasserstoff, weil ersteres nur den vierten Theil der zur Verbrennung der beiden letzteren Gase nöthigen Sauerstoffmenge erfordert und als Verbrennungsproduct nur Wasserdampf gibt, wogegen das gewöhnliche Leuchtgas ziemlich bedeutende Mengen von Kohlensäure erzeugt.

4. Das Wasserstoffgas ist geruchlos, wogegen das gewöhnliche Gas einen ebenso starken als unangenehmen Geruch besitzt und gleichzeitig nachtheilig auf den Organismus einwirkt.

5. Es ist aber leicht, dem Wasserstoffgase, um seine Gegenwart bei Ausströmungen aus undichten Stellen der Leitungen, aus nicht vollständig geschlossenen Hähnen 2c. in der Atmosphäre entdecken zu können, einen hinreichend starken Geruch mitzutheilen, indem man es vor seinem Eintritte in das Gasometer durch eine flüchtige Flüssigkeit streichen läßt.

---

120 Polytechn. Journal Bd. CXVI S. 222 und Bd. CXVIII S. 156.

121 Ein Auszug aus dem von Dr. Verver über die Wassergasbeleuchtung zu Narbonne im J. 1858 veröffentlichten Werkchen wurde im polytechn. Journal Bd. CLIV S. 33 mitgetheilt. — Der später von Fages in Narbonne eingeführte verbesserte Apparat zur Erzeugung des Wassergases ist im polytechn. Journal Bd. CLVIII S. 259 beschrieben.

Digitized by Google

6. Die Luft wird, selbst wenn ein solches Entweichen von Gas stattfindet, durch das Wasserstoffgas weit weniger schnell explodirend werden, als durch gewöhnliches Leuchtgas, ebenfalls aus dem Grunde, weil ersteres weniger Sauerstoff erfordert als letzteres.

7. Das Wassergas brennt ganz ruhig, ohne das beständige Zischen und Brausen des gewöhnlichen Gases zu zeigen.

8. Das Wasserstoffgas besitzt ferner den wesentlichen Vorzug, daß es mit Erzeugung der geringsten Wärmemenge die größte Lichtmenge liefert, insofern es bei seiner Verbrennung nur ein Drittel der von gewöhnlichem Gase erzeugten Hitze entwickelt; dessenungeachtet muß man ihm als Heizmittel den Vorzug vor dem letzteren einräumen, denn da bei seiner Verbrennung schädliche Producte sich nicht bilden, so kann man es in den zu heizenden Räumen verbrennen, ohne Leitungen und Essen nöthig zu haben, durch welche immer ein bedeutender Wärmeverlust verursacht wird.

9. Wenn auch eine allgemeinere Anwendung des Wassergases bisher dadurch verhindert wurde, daß bei der Darstellung desselben nicht, wie bei der des gewöhnlichen Leuchtgases, ein so werthvolles Nebenproduct wie die Kohks gewonnen werden kann, so wird doch sicherlich Niemand Anstand nehmen, das erstere anstatt des letzteren zu benutzen, sobald sein Preis ein billigerer geworden seyn wird.

Diesen Schlußfolgerungen kann man noch die nachstehenden hinzufügen:

Da das Wasserstoffgas auf die Leitungen nicht zerstörend einwirkt, wie dieß bezüglich des gewöhnlichen, stets Ammoniak, Schwefelwasserstoffgas ꝛc. enthaltenden Leuchtgases der Fall ist, so wird das Entweichen von Gas aus undichten Stellen ꝛc. niemals so bedeutend werden können, als bei dem letzteren. Das nach dem im Vorstehenden beschriebenen Verfahren aus Steinkohle dargestellte entkohlte Wasserstoffgas läßt sich jedenfalls mit großem Vortheil als Heizmittel, sowie als Triebkraft bei seiner Anwendung für Lenoir'sche und andere Gasmotoren benutzen.

Digitized by Google

CVI.

Die Umwälzung in der Gasbeleuchtung; von C. Schinz.

Mit einer Abbildung.

Unter den menschlichen Lebensbedürfnissen ist die Ersetzung des Tageslichtes durch künstliche Beleuchtung eines der wesentlichsten, und daher jeder technische Fortschritt, welcher die Befriedigung dieses Bedürfnisses erleichtert, eine Wohlthat für die Menschheit.

Die Entdeckung der mit fieberhafter Hast ausgebeuteten Vorräthe von Petroleum in den Vereinigten Staaten von Amerika hat nun eine Zeit lang zur Befriedigung dieses Bedürfnisses in außerordentlichem Maaße beigetragen, dasselbe aber auch gleichzeitig gesteigert, indem das Erdöl selbst dem weniger Bemittelten gestattete, seine herkömmliche Beleuchtung durch eine bedeutend intensivere zu ersetzen.

Die Zeit ist jedoch schon herangekommen, wo die Production oder vielmehr die Ausbeute des Petroleums nicht mehr dem Consum folgen kann, und es läßt sich nicht bloß vermuthen, sondern es ist vielmehr mit Gewißheit anzunehmen, daß diese obgleich sehr bedeutenden Vorräthe im Inneren der Erde in nicht ferner Zeit erschöpft seyn werden.

Es ist daher wohl motivirt, daß das Beleuchtungswesen in unseren Tagen sowohl die Wissenschaft als die Technik vielfach beschäftigt.

Das, worauf es endgültig allein ankommt, ist natürlich die ökonomische Seite der Frage, d. h. wie kann um einen gleichen Preis die größte Lichtmenge producirt werden. Lassen wir aber vorläufig diese Frage unberücksichtigt und betrachten wir zuerst die rein wissenschaftlichen Gesichtspunkte.

Bisher wurde nach Davy's Erklärung der Flamme allgemein angenommen, daß das Auftreten von Licht beim Verbrennungsprocesse einzig und allein dem glühenden Zustande fester, in der Flamme suspendirter Körper zuzuschreiben sey. In der Leuchtgasflamme oder in der Flamme einer Kerze ist es ausgeschiedener Kohlenstoff, der zum Weißglühen gebracht wird und folglich die Quelle des erzeugten Lichtes ist. Gestützt auf diese Theorie hat man dann diese Kohlenstoff-Molecüle durch Gewebe von Platin ersetzt, indem man diese durch brennbare Gase, welche keinen Kohlenstoff auszuscheiden vermögen, zum Weißglühen erhitzte.

Diese Substitution des Platins wäre ein sehr bedeutender Fortschritt für das Beleuchtungswesen gewesen, wenn es gelungen wäre die Gase, welche zur Erhitzung des Platins dienen sollen, ökonomisch darzustellen, da in diesem Falle die Zahl der leuchtenden Punkte stets dieselbe ist, und

Digitized by Google

nicht wie beim gewöhnlichen Leuchtgase von der Qualität der verwendeten Steinkohlen und der mehr oder minder großen Sorgfalt bei der Darstellung und Reinigung des Leuchtgases abhängt. Ferner bietet diese Beleuchtungsart den hoch anzuschlagenden Vortheil, daß die Flamme oder eigentlich das leuchtende Platingewebe keinerlei zitternde Bewegung macht, wie sie bei der Leuchtgasflamme in einem den Augen sehr schädlichen Grade auftritt.

Durch diese Substituirung des leuchtenden Stoffes wird jedoch die Intensität des erzeugten Lichtes nicht erhöht. Eine Erhöhung dieser Intensität wird aber, wie schon im vorigen Jahrhundert von Lieutenant Drummond gezeigt wurde, dadurch erlangt, daß die Temperatur des leuchtenden Körpers gesteigert wird.

Dieß bewirkte Drummond, indem er brennendes Knallgas auf Kalk leitete, welcher der hohen Temperatur des Knallgases widersteht ohne zu schmelzen und Lichtstrahlen der höchsten Intensität auswirft.

Dieses Drummond'sche Kalklicht ist nun von Tessié du Mothay in veränderter neuer Anlage in Paris zum Gegenstand der Bewunderung eines unwissenden Publicums geworden. Dem Kalke wurden comprimirte Stängelchen von Magnesia (oder Zirkonerde) substituirt; das Wasserstoffgas wird nach dem Verfahren von Heurtebise [122] (welches auf der Zersetzung von Wasser durch Kohlenoxyd beruht) gewonnen, oder statt desselben einfach das gewöhnliche Leuchtgas mit Beimischung von Sauerstoff verbrannt.

Wenn es nun auch Tessié du Mothay gelungen ist, aus manganfaurem Natron oder aus Bariumsuperoxyd den Sauerstoff wohlfeiler darzustellen [123] als dieß früher möglich war, so steht doch die erhaltene vermehrte Lichtintensität in gar keinem Verhältnisse zu den vermehrten Kosten, und selbst wenn dieses Verhältniß ein günstiges wäre, so würde diese gesteigerte Intensität keineswegs dem Bedürfnisse entsprechen, denn zu große Lichtintensität ist den Augen unendlich viel schädlicher als die zitternde Bewegung der Gasflamme; ferner würde es unmöglich seyn, den einzelnen Brennern eine Lichtstärke zu geben wie sie dem Bedürfnisse der Einzelnen oder den Mitteln der ärmeren Volksclasse angemessen wäre.

Das du Mothay'sche Magnesialicht wird also wie das Drummond'sche Kalklicht von der allgemeinen Anwendung ausgeschlossen bleiben, und für specielle Zwecke, wie z. B. Leuchtthürme oder Theatereffecte, kaum den elektrischen Lichtbogen ersetzen können.

---

[122] Polytechn. Journal Bd. CLXXXVI S. 230.
[123] Polytechn. Journal Bd. CLXXXVI S. 393.

Digitized by Google

Die Davy'sche Theorie der Lichterzeugung, auf welcher die bisher besprochenen Verfahrungsarten beruhen, hat den Bemühungen Frankland's und Sainte-Claire Deville's eine Erweiterung zu verdanken; diese haben nämlich gezeigt,[124] daß selbst reines Wasserstoffgas durch seine Verbrennung Licht von ziemlich großer Intensität ausgeben kann, wenn die Temperatur noch weiter gesteigert wird als dieß bei dem Drummond'schen Kalklichte der Fall ist.

So hat Frankland Knallgas in einem mit einer dicken Glasscheibe versehenen schmiedeeisernen Gefäße unter einem Drucke von 20 Atmosphären zur Verbrennung gebracht, wodurch natürlich die Temperatur unendlich gesteigert wurde, und wobei das erzeugte Licht intensiv genug war, um auf 10 Fuß Entfernung noch eine Zeitung lesen zu können. Ebenso zeigte dieses Licht Intensität genug, um im Spectrum alle Farben von Roth bis zum Violett mit großem Glanze zu geben.

Sainte-Claire Deville ist noch um einen Schritt weiter gegangen, indem er zeigte, daß bei der Compression der brennenden Gase auf 20 Atmosphären die Temperatur so sehr gesteigert werde, weil bei diesem Drucke die von ihm entdeckte Dissociation (das Zerfallen) der Elemente nicht mehr stattfinden könne, und da die Dissociation nothwendig der Wärmeproduction entgegenstehe, so müsse in diesem Falle letztere in dem Maaße größer werden, als die Dissociation verhindert werde.

Dieser Ansicht kann ich jedoch nicht beitreten; denn die Wärmemenge, welche eine Volumen- oder Gewichtseinheit irgend einer brennbaren Substanz im Calorimeter gibt, ist wohl die totale Wärmemenge, die dieser Körper zu geben vermag, und findet auch in einem Punkte des Verbrennungsraumes Dissociation statt, so wird diese alsbald wieder aufgehoben, indem die getrennten Elemente auf ihrem Wege durch den Apparat nur nach und nach ihre Temperatur verlieren und folglich sich auch wieder vereinigen. Die Steigerung der Temperatur im comprimirten Raume ist also lediglich dem Umstande zuzuschreiben, daß die ganze Wärmemenge im engeren Raume proportional auch intensiver seyn muß.

Gewiß haben diese wissenschaftlichen Untersuchungen und Resultate in theoretischer Hinsicht ihren Werth, wenn sie auch einstweilen für die Praxis werthlos sind, denn die Compression erfordert eine kostbare Kraft und steht daher den Forderungen einer ökonomischen Lichterzeugung entgegen.

Eine Steigerung der Lichtintensität ist also aus oben angeführten

---

[124] In den Abhandlungen S. 285 u. 288 im vorhergehenden Heft dieses Journals.

Digitized by Google

Gründen an und für sich nicht wünschenswerth, und außerdem steht sie, mag sie nun durch chemische oder mechanische Mittel hervorgebracht werden, der Oekonomie entgegen.

Daher kann eine praktische Verbesserung des Beleuchtungswesens, wenigstens einstweilen, nur auf der möglichst wohlfeilen Darstellung eines Gases beruhen, welches durch Verbrennung mit atmosphärischer Luft eine hinreichend hohe Temperatur erzeugt um Platingewebe in vollkommen weißglühenden Zustand zu versetzen.

Zu diesem Ende hat Vial in einem wohl durchdachten Aufsatze [125] vorgeschlagen, aus den Steinkohlen allen Wasserstoff zu gewinnen, welchen dieselben enthalten, und zwar im Gegensatze zu dem durch Zersetzung von Wasser über glühendem Kohlenstoffe erhaltenen Wasserstoffe, weil die Darstellung durch letzteres Verfahren, wie die Gasanstalt in Narbonne zeigt, ökonomisch nicht zu bewerkstelligen sey. Aber Hr. Vial hat es unterlassen durch Versuche, oder auch nur durch Rechnung die Oekonomie der Darstellung, welche er empfiehlt, irgendwie festzusetzen.

Um sowohl die zuerst sich bildenden gasförmigen Kohlenwasserstoffe, als die dampfförmigen, welche sich zu Theer verdichten, und endlich das Ammoniak so zu zersetzen, daß man schließlich reines Wasserstoffgas erhält, bedarf es unzweifelhaft einer sehr bedeutenden Vermehrung an erhitzter Zersetzungsfläche, welche nur durch Aufwand entsprechender Mengen von Brennstoff zu erhalten ist.

Ohne genaue Versuche anzustellen, läßt sich die Oekonomie der Darstellung von Wasserstoff durch Dissociation (Zerfallen) oder durch Spaltung (wie sich Vial ausdrückt) durchaus nicht feststellen, da Kohlenstoff und Wasserstoff sich direct nicht mit einander verbinden lassen und daher die bei solchen Verbindungen freiwerdenden Wärmemengen nicht bekannt sind, aus denen sich auf die Wärmemenge schließen lassen würde, die zu deren Zersetzung nothwendig ist. Man kann indessen mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß im günstigsten Falle die Darstellung von 44 Kubikmeter Wasserstoff pro 100 Kilogr. Steinkohle statt 22 Kubikmeter Leuchtgas, für dasselbe Kohlenquantum auch doppelt so viel Brennstoff in Anspruch nehmen werde als zum Leuchtgase erforderlich ist, und folglich werden die 44 Kubikmet. Wasserstoff nicht wohlfeiler zu stehen kommen als die 22 Kubikmet. Leuchtgas.

Dafür hätte man allerdings eine rationellere und bessere Beleuchtung, aber auch Gasverluste, welche, wie wir später zeigen werden, bei-

---

[125] Vorstehend Seite 382 mitgetheilt.

Digitized by Google

nahe unvermeidlich sind, und die der Oekonomie abermals in großem Maaße entgegentreten.

Solche und ähnliche Betrachtungen führten mich zu dem Schlusse, daß diese Darstellungsweise von Wasserstoff als Mittel zur Beleuchtung nur sehr wenige Chancen des Erfolges haben könne und ich fand mich daher nicht bewogen weit gehende Versuche anzustellen, in der Voraussicht, daß solche nur zu negativen Resultaten führen dürften.

Dagegen erinnerte ich mich, daß ich schon vor dreißig Jahren zu einem speciellen technischen Zwecke mit dem vollkommensten Erfolge im Großen Wasser über glühendem Kohlenstoffe zerlegt hatte und daher erschien mir dieses Verfahren zum Zwecke der Beleuchtung geeigneter, trotz den negativen Erfahrungen, welche in Narbonne mit einem ähnlichen Verfahren gemacht wurden, und ich unternahm deßhalb eine Reihe von Versuchen, die mich auch dem gewünschten Ziele zuführten.

Wie Andere auch schon erfahren haben, hatte ich durch meine Versuche Gelegenheit zu beobachten, daß durch Zuführung von Wasserdampf über glühenden Kohlenstoff die mannichfaltigsten Producte erhalten werden können. Verbrannte ich nun diese verschiedenen Gasgemische an einem senkrecht auf den Ausströmungs-Oeffnungen des Brenners angebrachten hohlen cylindrischen Platingewebe, so erhielt ich die verschiedensten Resultate in Beziehung auf Leuchtkraft sowohl als Gasconsum.

Durch anhaltende Versuche und sorgfältige Beobachtung gelang es mir endlich die Ursache dieser abweichenden Resultate aufzufinden. Diese Erscheinungen hängen genau mit dem specifischen Gewichte der verschiedenen Gasgemische zusammen. Je höher das specifische Gewicht des Gemisches lag, desto größer war die Leuchtkraft und desto kleiner der Consum; war das Gemisch hingegen reich an Wasserstoff und von geringem specifischem Gewichte, so war das Resultat um so schlechter.

Wenn ich aus Zink und Schwefelsäure erhaltenen ganz reinen Wasserstoff verbrannte, so dehnte sich der Gasstrom über den einzelnen Brenner-Oeffnungen auf 20 Millimeter Höhe um 10 Millimeter aus —

; hatte ich dagegen ein Gasgemisch dessen specif. Gewicht circa 0,5 war, so war die resultirende Ausströmungsform =

Digitized by Google

Da nun die Verbrennung an den Grenzlinien dieser Ausströmungsformen stattfindet, so kann das Platingewebe nur dann zum vollständigen Weißglühen gelangen, wenn es sich in dieser Grenzlinie selbst befindet; das Platingewebe befindet sich aber in keinem dieser zwei Fälle auf der Grenzlinie dieser Ausströmungsformen, sondern in der Mitte zwischen beiden: daher leuchtet es stärker, wenn die Ausströmungsform diejenige des dichteren Gases ist, weil es dann diesen Grenzlinien am nächsten steht.

Wenn nun auch die Ausströmungsform der dichteren Gase befriedigendere Resultate gibt als die für reinen Wasserstoff, so ist dennoch auch jene keineswegs geeignet einen Maximaleffect hervorzubringen, und dieser ist nur dann erhältlich, wenn das Platingewebe wirklich in der Grenzlinie der Ausströmungsform liegt; da aber diese Form zwei solcher Linien hat, so kann der Maximaleffect erst dann erreicht werden, wenn beide Grenzlinien benutzt werden.

Dieß bestätigte sich auch in glänzender Weise, als ich die Form und Construction des Platingewebes so modificirte, daß beide Grenzlinien benutzt wurden; die dadurch erhaltene Leuchtkraft steigerte sich sogleich um das Zwei- bis Dreifache.

Wie ist nun der Erfinder der Wassergas-Beleuchtung in Narbonne über diese Schwierigkeiten hinweggekommen?

Er hat die Ausströmungs-Oeffnungen der Brenner in ihrem Durchmesser auf ein Minimum reducirt und seinem Gasometer einen Druck von 17 bis 20 Centimeter Wassersäule gegeben, so daß derselbe an den Brennern noch 13 Centimeter Wassersäule war. Dadurch ist natürlich die Ausströmungs-Geschwindigkeit der Gasstrahlen eine sehr große geworden und folglich auch die Ausströmungsform eine sich nach oben nur wenig ausbreitende, so daß das Platingewebe sich der Grenze der Verbrennungslinien sehr nahe befand.

Ein Druck von 13 Centimeter Wassersäule, welcher in den Gasometer zurück sich auf 20 Centimeter steigert, ist aber wohl die äußerste Grenze dessen, was dem ganzen System, jedoch nicht ohne bedeutende Nachtheile, zugemuthet werden kann. Bei Anwendung irgend eines Gasgemisches, welches dichter ist als reiner Wasserstoff, hätte, um das nöthige Volumen in der Zeiteinheit durchzubringen, entweder der Druck noch weiter vermehrt werden müssen, oder die Ausströmungs-Oeffnungen hätten weiter gemacht werden müssen, wodurch dann wieder die Ausströmungsform eine mehr sich nach oben ausdehnende geworden wäre und in Folge dessen abermals eine Verminderung der Leuchtkraft eingetreten wäre.

Daraus wird es begreiflich, wie er zu dem Schlusse gekommen ist,

Digitized by Google

daß die Beimischung von Kohlenoxydgas zum Wasserstoffe für die Erzeugung der Leuchtkraft unzuträglich sey.

Trotz diesen für die Oekonomie des Ganzen äußerst nachtheiligen Bedingungen eines so hohen Druckes und der ausschließlichen Anwendung fast reinen Wasserstoffes, ist es in Narbonne nicht gelungen einen constanten, dem Consum proportionalen Lichteffect zu erhalten, denn die verschiedenen Brenner brauchen zur Erzeugung desselben Lichteffectes 23,75; 19,17 und 25,00 Liter Gas.

Man begreift, daß beim gewöhnlichen Leuchtgase der Lichteffect mit dem Consum in einem progressiven Verhältnisse zunimmt; wenn aber der leuchtende Körper ein auf eine bestimmte Temperatur zu bringendes Platingewebe ist, so sollte der Consum der zu erwärmenden Platinmasse proportional seyn, oder es müßte wenigstens dieser Consum mit der wachsenden Platinmasse abnehmen, während in Narbonne der Consum auf keine Weise einem solchen Gesetze entspricht. [126]

Wenn der Bedingung, daß das Platingewebe in die Verbrennungslinie der Ausströmungsform zu liegen kommt, entsprochen ist, so ist für dasselbe Gasvolumen die Leuchtkraft dieselbe, ob das Gas aus reinem Wasserstoffe oder aus einem Gemisch von gleichen Raumtheilen Kohlenoxyd und Wasserstoff besteht, nur muß für eine gegebene Lage des Platingewebes das Gas stets von gleicher Dichte seyn.

Dieses Problem nun läßt sich viel ökonomischer dadurch lösen, daß man die Operation so leitet und den Apparat so einrichtet, daß man stets ein Gemisch von sehr annähernd gleichen Raumtheilen Kohlenoxyd- und Wasserstoffgas erhält, was ich in der That schon vor dreißig Jahren mit allem Erfolge bewerkstelligte.

Welches die Bedingungen sind, unter denen man ein constantes Gemisch von gleichen Raumtheilen Wasserstoff und Kohlenoxyd erhält und wie der Apparat dafür eingerichtet werden muß, haben die Resultate

---

[126] In Narbonne sind die Platinmassen für die drei Brenner

=	1419	972 und	729
die Lichtstärken . . .	16	12 und	7
der Consum per Lichteinheit . .	23,75	19,17 und	25.

Die Resultate meiner eigenen Versuche, mit H und CO, Manometerdruck von 0,013 Met. Wassersäule statt 0,130 in Narbonne, sind:

Platinmasse	1625	931	518
Lichtstärken	17	12	6
Consum per Lichteinheit . .	16,18	18,50	19,00.

Man sieht also, daß die rationellere Construction des Platindochtes und die Druckverhältnisse eine der Vermehrung der Platinmasse wirklich umgekehrt proportionale Verminderung des Consums hervorbringen.

Digitized by Google

meiner früheren und meiner jetzigen Studien herausgestellt, die ich aber einstweilen der Oeffentlichkeit nicht übergeben will, da ich in naher Zukunft dieselben zu eigener Verwerthung zu benutzen wünsche.

Merkwürdig ist aber der von Narbonne ausgegangene Satz, daß das Kohlenoxydgas als ein giftiges Gas von technischer Benutzung ausgeschlossen werden müsse, welcher in viele technische Werke übergegangen ist.

In wie fern Kohlenoxyd giftig wirkt, hat vielleicht Niemand mehr zu erfahren Gelegenheit gehabt als ich selbst. Namentlich bei meinen Jahre lang fortgesetzten Versuchen über die Reduction von Eisenerzen hatte ich täglich sehr bedeutende Mengen von Kohlenoxyd in der Atmosphäre meines Laboratoriums, welches eben nur ein Privatlaboratorium und nicht, wie in der Regel die Staats-Laboratorien, mit allen kostbaren Einrichtungen versehen ist, um die Verbreitung unangenehmer Dünste zu verhindern. Das Kohlenoxyd habe ich aber wie meine jeweiligen Gehülfen ertragen, ohne davon anders afficirt zu werden, als daß wir gelegentlich bei allzugroßer Menge desselben mit einigem Kopfweh belästigt wurden, welches sich stets in einigen Stunden verlor, sich aber auch erst nach 10- bis 12stündigem Einathmen solcher Luft einstellte. Damit will ich nicht in Abrede stellen, daß große Mengen von Kohlenoxyd, wie sie unter besonderen Umständen in einem engen Raume auftreten können, nicht tödtlich wirken, aber diese Fälle werden weit eher durch eine Quelle des Kohlenoxydgases im Zimmer selbst als durch eine zufällige Undichtheit einer Gasröhre eintreten. Es ist schon ein ziemlich großer Brenner erforderlich, um in der Stunde 200 Liter Gas zu verzehren, worin also 100 Liter Kohlenoxydgas enthalten wären, während ein einziges Pfund Kohle, im Zimmer zu Kohlenoxyd verbrannt, 339,5 Liter desselben producirt und dazu 169,7 Liter Sauerstoff aus der Zimmerluft absorbirt.

Diese Bemerkungen wollte ich nur machen, um zu zeigen, wie absurd die Meinung ist, daß das Kohlenoxyd wegen seiner Giftigkeit von aller technischen Verwendung ausgeschlossen werden müsse.

1 Volumen Wasserstoff wiegt 0,08961 Gewichts-Einheiten, daher derselbe à 34000 Wärme-Einheiten deren 3046,7 producirt; berücksichtigt man aber die latente Wärme des HO, so ist diese Menge = 2613,9 W. E.

1 Vol. Wasserstoff erfordert zur Verbrennung $^1/_2$ Vol. Sauerstoff, und daraus wird 1 Vol. Wasserdampf gebildet, dessen Wärme-Capacität 0,38225 ist. Daraus ergibt sich die Verbrennungstemperatur $= \frac{2613,9}{0,38225}$ = 6838° C.; für die Verbrennung in atmosphärischer Luft erhalten wir

Digitized by Google

$$\frac{2613,9}{0,38225 + 1,86 \,.\, 0,30661} = 2624,8^0 \text{ C.}$$

1 Vol. Kohlenoxyd in Sauerstoff verbrannt gibt

$$\frac{3003,6}{0,42557} = 7057,8^0 \text{ C.};$$

in Luft verbrannt gibt dasselbe

$$\frac{3003,6}{0,42557 + 1,86 \,.\, 0,30661} = 3016,1^0 \text{ C.}$$

Somit ist die mittlere Temperatur eines Gemisches von gleichen Raumtheilen Wasserstoff und Kohlenoxyd, in Luft verbrannt, = 2820°, also um 195° höher als die Verbrennungstemperatur des reinen Wasserstoffes, womit auch die Erfahrung übereinstimmt, daß dieses Gemisch ebenso geeignet ist das Platingewebe zum Weißglühen zu bringen als das reine Wasserstoffgas, und wenn daher jenes Gemisch billiger herzustellen ist als reiner Wasserstoff, so verdient es nach Maaßgabe der größeren Billigkeit den Vorzug zu diesem Zwecke.

Wenn nun 1 Vol. Wasserstoff bei seiner Verbrennung 3046,7 W. E. producirt, so muß die Wassermenge, welche 1 Vol. Wasserstoff liefert, nothwendig ebenso viele Wärme-Einheiten absorbiren, wenn dieselbe in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt wird; findet aber das gleichzeitig frei werdende $^1/_2$ Vol. Sauerstoff Kohlenstoff vor, mit dem es sich verbinden kann, so werden hinwiederum 1287,2 W. E. erzeugt, indem sich Kohlenoxyd bildet, und der Aufwand an Wärme zur Zersetzung des Wassers reducirt sich auf 3046,7 — 1287,2 = 1759,5 W. E.

Wird aber so viel Wasser zersetzt, daß daraus 2 Vol. Wasserstoff und 1 Vol. Sauerstoff entstehen, so wird die erste Hälfte des ausgeschiedenen Sauerstoffes Kohlenoxyd bilden und wie oben 1287,2 W. E. erzeugen, die andere Hälfte wird dieses Kohlenoxyd zu Kohlensäure verbrennen und 1501,8 W. E. erzeugen, und der Wärme-Aufwand wird alsdann 2 . 3046,7 — 1287,2 + 1501,8 = 3304,3 W. E.; also beinahe doppelt so groß als im ersteren Falle.

Aus dieser theoretischen Betrachtung des Vorganges bei der Production des Gemisches von gleichen Raumtheilen Wasserstoff- und Kohlenoxydgas einerseits und des reinen Wasserstoffes andererseits erklärt es sich, was auch die Praxis herausgestellt hat, daß die Darstellung jenes Gemisches um beinahe die Hälfte billiger ist als diejenige des reinen Wasserstoffes.

In Wirklichkeit ist aber dieses Verhältniß noch günstiger, insofern jenes Gasgemisch sich bei einer Temperatur von 600 bis 800° darstellen

Digitized by Google

läßt, während zur Erzeugung von reinem Wasserstoff eine Temperatur von 1000° unumgänglich nothwendig ist.

Da nun bei allen unseren pyrotechnischen Apparaten nur die kleinere Menge der entwickelten Wärme wirklich benutzt und die größere Menge zum Theil evacuirt, zum Theil durch die Ofenwandungen an die äußere Luft transmittirt wird, so ist es ökonomisch ungleich vortheilhafter bei einer geringeren Temperatur zu operiren, insofern dieß sonst zulässig ist, weil durch die geringere Temperatur weniger Wärme evacuirt und weniger transmittirt wird.

Um nun den nöthigen Wärme-Aufwand in Gewichts-Einheiten von Brennstoff zu berechnen, können uns die von Dr. Verver gemachten Angaben über den Betrieb in Narbonne dienen.

Ehe wir aber zu dieser Berechnung übergehen, haben wir noch zu zeigen, daß die Production an Wasserstoff in der That größer war als das von Dr. Verver angestellte Experiment sie angibt.

Er erhielt nämlich aus 48 Kilogrm. Holzkohle 148 Kubikmeter gereinigtes Gas von folgender Zusammensetzung:

Wasserdampf	1,02 Vol.						
Kohlensäure	0,50 = Vol.	C	0,25				
Kohlenoxyd	3,54	„	„	1,77			
Sumpfgas	0,38	„	„	0,076	+ Vol. H	0,304	bei 28° C. u. 0,758 Met. Barometerstand.
Wasserstoff	94,08	„			„	94,08	
Stickstoff	0,12		C	2,096		H 94,384	
Verlust	0,36						

Wird nun dieses Volumen auf 0° und 0,76 Met. Barometerstand reducirt, so erhalten wir 136,070 Kubikmeter, welche 128,43 Kub. Met. Wasserstoff und 2,85 Kub. Met. Kohlendampf enthalten.

Von der zur Verwendung gekommenen Eichenholzkohle hat Dr. Verver drei verschiedene Stücke der Analyse unterworfen und im Mittel 87,093 Proc. reinen Kohlenstoff gefunden. Somit sind 41,804 Kil. reiner Kohlenstoff zur Verwendung gekommen. Diese entsprechen dem Volumen 38,971 Kub. Met. Kohlendampf; davon sind in das Gas übergegangen 2,85 Kub. Met. und der Rest 36,121 Kub. Met. wurde als Kohlensäure aus dem Gase durch die Reinigung absorbirt. Diese 36,121 Kub. Met. haben nun nothwendig 4mal so viel Wasserstoff producirt, also 144,484 Kub. Met., und es hat daher ein Verlust von 144,484 — 128,430 = 16,054 Kub. Met. stattgefunden.

Ueber diesen Verlust wird man sich nicht wundern, wenn man weiß, daß das Gas in den Retorten unter einem Drucke von 20 Centimeter Wassersäule erzeugt wurde, denn selbst der dichteste Eisenguß ist porös

Digitized by Google

genug, um unter solchem Drucke eine bedeutende Gasmenge durchzulassen, namentlich von einem Gase, welches unter demselben Drucke, und durch dieselbe Oeffnung 2 bis 3mal schneller ausströmt als das dichtere Gasgemisch von Kohlenoxyd und Wasserstoff.

Es geht daraus hervor, daß die Bedingungen eines Druckes von 20 Centimenter Wassersäule und der ausschließlichen Verwendung von Wasserstoff solche sind, welche der Oekonomie dieser sonst so schönen Beleuchtungsart absolut entgegenstehen, weßhalb dieselbe auch keine Verbreitung finden konnte.

Sowohl Dr. Verver als Vial erklärte es im Vergleich mit dem Steinkohlengas als einen Vorzug des reinen Wasserstoffgases, daß man bei demselben weniger Verlusten ausgesetzt ist, weil es vermöge seiner chemischen Eigenschaften die Metalle auf keine Weise angreift. Diese Eigenschaft besitzt das Gemisch von CO und H in ganz gleichem Grade, während es gegen die Porosität der Retorten und Leitungen weit mehr Sicherheit darbietet.

Bei dem Experimente, in welchem Dr. Verver aus 41,804 Kil. reinem Kohlenstoff 144,484 Kub. Meter reines Wasserstoffgas produciren mußte, war der Brennstoff-Aufwand 210 Kilogr. sehr guter Stückkohle von Newcastle. Gegen dieses Ergebniß protestirte die Direction der Gasanstalt zu Narbonne, welche behauptet, daß der mittlere Consum ihren Büchern zufolge um 38 Proc. niedriger zu stehen kommt.

Nehmen wir an, die Direction sey im Rechte, so würde der Consum für 144,484 Kub. Met. Wasserstoff nur 130,2 Kil. Newcastler Kohle gewesen seyn, also per 1 Kub. Met. Gas = 0,901 Kil.

Der theoretische Aufwand zur Production von 2 Kub. Met. Wasserstoff ist, wie wir oben gesehen haben, 3304,2 W. E. Da nun 1 Kil. Newcastler Steinkohle 7769 W. E. producirt, so würde der theoretische Aufwand in solcher Kohle ausgedrückt per 2 Kub. Met. Wasserstoff = 0,4253 Kil. seyn, der effective Aufwand wäre aber 2.0,901 = 1,802 Kil., also sehr nahe $4^1/_4$mal so groß.

Ist der theoretische Aufwand für die Erzeugung des Gemisches von CO und H = 1759,4 W. E., so ist dieser in Kil. Brennstoff = 0,2264 für 1 Vol. CO und 1 Vol. H, und wenn wir, um den wirklichen Aufwand zu erhalten, mit $4^1/_4$ multipliciren, so wird er 0,9622.

Dieser Aufwand wäre aber nur so groß, wenn in beiden Fällen gleiche Ofentemperaturen nöthig wären. Wie wir gesehen haben, ist dieß nicht der Fall und es können 700° für das Gasgemisch genügen, während für reines Wasserstoffgas 1000° nothwendig sind. Ist nun die specifische Wärme der Verbrennungsproducte aus 1 Kil. Steinkohle =

Digitized by Google

2,82, so sind die pyrometrischen Aequivalente für die Temperatur 700^0 = 700.2,82 = 1974 und für die Temperatur 1000^0 = 2820, also 0,7 : 1 und der effective Aufwand für die Production des Gemisches CO und H wird = 0,7 . 0,9622 = 0,67354 Kil. gegen 1,802 Kil. für ein gleiches Volumen reinen Wasserstoffes.

Darnach ließe sich die unten folgende Berechnung der Fabricationskosten aufstellen.

Es ist mir unerklärlich, warum man in Narbonne zur Zersetzung des Wasserdampfes Holzkohle und nicht Kohks anwendet, da letztere fast überall um das Vierfache wohlfeiler sind und da Kohks sich sogar besser eignen als Holzkohle, wenn man den Kohlenstoff in Kohlensäure überführen will.

Soll dagegen Kohlenoxyd producirt werden, so sind Holzkohlen selbst bei ziemlich höherem Preise den Kohks vorzuziehen; hingegen könnte vielleicht in den Sommermonaten, wo der Gasconsum klein ist, es vortheilhaft werden, Kohks anstatt der Holzkohlen zu verwenden.

Wir nehmen aber, um uns gegen jede Täuschung sicher zu stellen, Holzkohle als das gewöhnlich verwendbare Material an und berechnen solche zu dem Preise von 8 Francs per 100 Kilogrm.

Fabricationskosten für das Gasgemisch (Kohlenoxyd und Wasserstoff).

Zur Production von 1000 Kub. Met. des Gasgemisches Kohlenoxyd und Wasserstoff, welches bei 15^0 C. mittlerer Temperatur und 0,76 Met. mittlerem Barometerstand 948 Kub. Met. gibt, sind erforderlich $\frac{948}{4}$ = 237 Kub. Met. Kohlendampf; diese entsprechen 254,23 Kil. Kohlenstoff und à 87 Proc. = 292 Kil. Holzkohle, welche à 8 Fr. per 100 Kil. kosten . . . . . 23,36 Fr.

Wenn 2 Kub. Met. CO + H = 0,67354 Kil. Steinkohle brauchen, so ist der Aufwand für 948 Kub. Met. = 319 Kil. à 18 Fr. per 1000 . . . . . 5,74 „

Da bei dieser Fabrication keine Kohks aus der Retorte auszuziehen, zu löschen oder in's Magazin zu bringen sind und auch das Füllen der Retorten eine äußerst geringfügige Arbeit ist, so werden zwei Mann am Tage und zwei Mann bei Nacht genügen um 1000 Kub. Met. Gas per 24 Stunden zu liefern, daher der Arbeitslohn à 4 Fr. . . . . 8,00 „

Für Abgang und Reparaturen rechnet Dr. Berver bei einer täglichen Production von 800 Kub. Met. Gas 3,25 Fr. per Tag, das gäbe per Jahr 1186,25 Fr., und wenn wir annehmen, daß die erforderlichen 8 Retorten und 2 Oefen neu circa 2500 Fr. kosten und die ersteren bei der niedrigen Temperatur von 700^0 C. wohl $1\frac{1}{2}$ und die Oefen 5 Jahre aushalten, und daß die verbrauchten Retorten noch 750 Fr. einbringen, so würden die Auslagen in 5 Jahren = 3500 Fr.

Digitized by Google

und per Jahr 600 seyn, somit werden 1186,75 Fr. jährlich für 1000 Kub. Met. Gas per Tag vollständig genügen und wir setzen daher dafür an . . . . . 3,25 Fr.

Somit würden die 1000 Kub. Met. Gas unter die Glocke gebracht kosten 40,35 Fr.

Fabricationskosten für Leuchtgas aus Steinkohlen.

Im günstigen Falle rechnet man, daß 100 Kil. Steinkohle 22 Kub. Met. gereinigtes Gas unter die Glocke bringen, somit würden 1000 Kub. Met. erfordern 4545 Kil., welche à 18 Fr. per 1000 Kil. betragen	81,81	Fr.
Zur Reinigung von 1000 Kub. Met. Gas sind erforderlich 100 Kil. Kalk à	1,90	„
Der Aufwand für Arbeitslöhne vermehrt sich gegen oben, wegen der bedeutenden Manipulation der Kohks um 2 Fr. u. ist somit	10,00	„
Für Reparaturen und Verbrauch ist ebenfalls mehr in Rechnung zu bringen, weil die Retorten viel heißer gemacht und daher schneller unbrauchbar werden, und weil die Reinigung des Gases nicht nur mehr Gebäulichkeiten, sondern auch mehr Apparate erfordert, somit werden 4 Fr. per 1000 Kub. Met. verhältnißmäßig eher zu wenig als zu viel seyn	4,00	„
Summa der Auslagen	97,71	Fr.
Dagegen sind in Abrechnung zu bringen für die Nebenproducte 70 Proc. Kohks aus 4545 Kil. Steinkohle = Kohks 3181 Kil.		
davon zum Heizen der Retorten per 100 Kohle 20 = ... 909 „		
bleiben 2272 Kil.		
minus 5 Proc. für Staub und Abfall . . 113 „		
verkäufliche Kohks . . . . . 2159 Kil.		
à 2 Fr. per 100 Kil.	43,18	Fr.
Theer und ammoniakalisches Wasser . .	7,25	„
	50,43	Fr.

Somit kosten die 1000 Kub. Met. unter die Glocke gebracht 97,71 Fr. minus 50,43 = 47,22 Fr.

Um nun diese Darstellungskosten des Wassergases und des Leuchtgases mit einander vergleichen zu können, müßte man vorher genau ermitteln können wie groß der Consum beider Gase ist, um gleiche Lichtmengen hervorzubringen; dieß ist aber im Allgemeinen eine Sache der Unmöglichkeit, denn die Qualität des Leuchtgases wechselt so zu sagen jeden Tag selbst mit den gleichen Kohlen und die Differenzen, welche bei verschiedenen Qualitäten der Steinkohlen erhalten werden, sind ganz enorm. Ebenso sind die Preise der Steinkohlen nach Localität und Qualität außerordentlich verschieden.

Wenn beim Wassergase die gleichmäßige Dichtigkeit eine nothwen-

Digitized by Google

dige Bedingung ist, welche man allerdings ohne Schwierigkeiten erfüllen kann, so ist dagegen die Lage des Platingewebes sehr wandelbar und in ungeschickten Händen wird die Lichtintensität ebenfalls Variationen unterliegen.

So wechselt z. B. in Narbonne je nach den angewandten Brennern der Consum für die einheitliche Lichtmenge zwischen 23,75; 19,17 und 25,00 Liter. Das Leuchtgas in Verviers aus Marihaykohle brauchte 25,24 Liter für die Lichteinheit und das von Amsterdam aus Newcastler Kohle nur 15,04 Liter. Ich meinerseits fand mit einem allerdings nicht identischen Normallichte für das Gasgemisch CO und H 19,00; 18,50 und 16,18, und für das Leuchtgas in Straßburg mit einem Brenner welcher zwischen die beiden ersteren hineinfällt = 15,79 Liter.

Bei den Versuchen Dr. Verver's ist also das Verhältniß der Mittel zwischen Wasserstoff und Leuchtgas 22,64 : 20,14 = 1,124 : 1, und bei den meinigen 17,89 : 15,79 = 1,133 : 1.

Die Fabricationskosten für das Wassergas = 40,35 Fr. wären also mit 1,133 zu multipliciren und stellen sich dann auf 45,71 Fr.

Im Allgemeinen werden sich, specielle Fälle und Localitäten ausgenommen, große Differenzen in den Kosten dieser Beleuchtungsarten nicht herausstellen, und eine Differenz von einigen Franken per 1000 Kubikmeter kommt eigentlich gar nicht in Betracht, wenn man bedenkt, daß die Zinsen des in der Gasanstalt und in den Leitungsröhren steckenden Capitales und die allgemeinen Kosten weit mehr betragen als die Fabricationskosten des Gases selbst, welche 4,5 bis 4,7 Centimes per Kubikmeter ausmachen, während der Consument 30 Centimes bezahlt.

Die Entscheidungsgründe für die eine oder die andere Beleuchtungsart müssen daher, nachdem die Fabricationskosten auf ungefähr gleiches Niveau gebracht sind, in anderen Punkten gesucht werden.

Dieser Punkte gibt es nun viele, welche zu Gunsten des Gasgemisches von CO und H anzuführen sind, die aber schon von Dr. Verver und Vial hervorgehoben wurden und die ich daher hier nicht wieder aufzählen will.

Indeß muß ich doch auf einen Vortheil aufmerksam machen, welcher dem Gasgemisch CO und H allein zukommt, daß nämlich die niedrige Temperatur, auf welche die Retorten zu bringen sind, diese Fabrication in sehr kleinem Maaßstabe anzuwenden gestattet, da es ohne zu große Verluste an Brennstoff ausführbar ist, die Retorten nur zeitweise im Gange zu erhalten, besonders wenn dieselben klein und für einen täglichen Consum von wenigen Kubikmetern berechnet sind.

Für kleinere industrielle Etablissements, welche nicht im Bereiche

Digitized by Google

von Gasanstalten sind, für Landgüter, selbst für kleinere Dörfer würde diese Beleuchtungsart ein Gewinn seyn, und selbst in Städten mit Gasanstalten werden einzelne Etablissements behufs der Ersparniß oder auch behufs luxuriöser Beleuchtung, mit kleineren Apparaten zur Darstellung dieses Gasgemisches, welche kein großes Capital erfordern, sich versehen können.

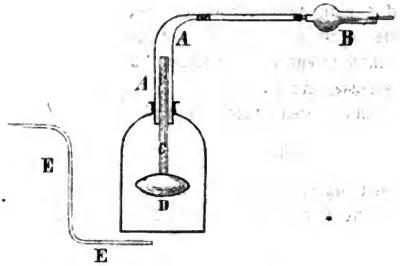
Der Vortheil der besprochenen Beleuchtungsart besteht aber nicht nur in dem schönen stetigen Lichte, sondern namentlich auch darin, daß die Verbrennungsproducte keine Bestandtheile enthalten, welche Gemälde, Möbel, Silberwaaren ꝛc. angreifen und benachtheiligen, wie es bei dem herkömmlichen Leuchtgase der Fall ist, weßhalb bekanntlich die Gasbeleuchtung bisher wenig Eingang in den Wohnungen der Reichen gefunden hat.

Den Vorschlag Vial's betreffend, der durch Spaltung den Wasserstoff aus den Kohlenwasserstoffen und dem Ammoniak, welche die Steinkohlen bei der Destillation liefern, isolirt darstellen will, so läßt sich jetzt aus dem Vorhergehenden eher beurtheilen inwiefern derselbe ausführbar seyn dürfte. Diese Möglichkeit ist durchaus zuzugeben und wahrscheinlich verdient dieses Verfahren sogar den Vorzug in den Ländern wo Holzkohlen theuer, Steinkohlen dagegen billig sind. Immerhin wird aber diese Darstellung von reinem Wasserstoff ausgedehnte und complicirte Apparate erfordern und eine geschickte Leitung, sowie sorgfältige und anhaltende Ueberwachung, und sich deßhalb sowie wegen der erforderlichen hohen Temperatur nicht wie das Wassergas zur Fabrication in kleinem Maaßstabe eignen.

Durch die gebräuchlichen photometrischen Versuche sind wir bekanntlich nicht im Stande unsere eigenen Resultate mit denen Anderer zu vergleichen und dadurch zu controlliren, weil es eben kein eigentliches Normallicht giebt, da z. B. selbst Stearinkerzen von verschiedenen Fabricationsposten einer und derselben Fabrik verschieden sind. Ich glaubte ein Mittel gefunden zu haben, ein wirkliches Normallicht darzustellen, indem ich chemisch reines Wasserstoffgas in einem wohl aequilibrirten Gasometer unter constantem Manometerdruck ausströmen ließ und das Gas an einem kleinen Platinnetz verbrannte; da aber dieses kleine Netz nicht so fest mit dem kleinen Brenner verbunden werden konnte ohne dickere Drähte anzuwenden, welche die Wärme absorbiren ohne zu leuchten, so fand ich in dieser Anordnung nicht die Constanz, welche ich mir versprochen hatte.

Vollständig gelungen ist mir aber ein Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes der Gase, der dem Bunsen'schen Apparate nachgebildet, für den täglichen Gebrauch jedoch praktischer ist.

Digitized by Google



Derselbe besteht in einer Glocke von Blei, von 10 Centimeter Durchmesser und 15 Centimet. Höhe, oben mit einer Dille versehen, in welche die Glasröhre A,A eingekittet ist. Diese Röhre läuft oben in eine Spitze aus, welche durch einen dünnen Kautschukschlauch mit der kleinen Chlorcalcium-Röhre B verbunden ist. Das andere Ende dieser Röhre ist mit einem durchbohrten Kautschukschlauch verschlossen, durch welchen ein kleines Messingröhrchen geht, das am äußeren Ende durch ein Platinblättchen mit sehr feiner Oeffnung mittelst Bleiloth geschlossen ist.

In der Röhre A,A bewegt sich der hölzerne Stift c,c, welcher an den kleinen Schwimmer von dünnem Messingblech D befestigt ist. Die Glocke wird nun mitten in ein viel größeres Gefäß eingesetzt, dessen Querschnitt hinlänglich groß ist, um die in demselben enthaltene Flüssigkeit nicht höher als 1 Centimeter steigen zu lassen, wenn die Bleiglocke mit Gas gefüllt wird. Um diese Füllung zu bewerkstelligen, ist die Röhre E,E an der Wand des größeren Gefäßes befestigt; ihre obere Mündung wird durch einen Kautschukschlauch mit einer großen Thierblase verbunden, welche man mit dem Gase oder der Luft anfüllt, womit man den Apparat functioniren lassen will. Die Flüssigkeit in welcher die Bleiglocke versenkt wird, ist eine gesättigte Kochsalzlösung, theils um die Absorption der Gase zu beschränken, theils um eine Sättigung des Gases mit Wasserdämpfen zu hindern.

An der Glasröhre A,A sind zwei Diamantstriche gemacht, der eine so weit oben, daß das Stäbchen c,c noch einen kleinen Weg zurückzulegen hat ehe der Schwimmer D an der Wölbung der Glocke anstößt, der andere so, daß der Schwimmer von seiner untersten Lage einen kleinen Weg zu machen hat, ehe das Stäbchen an dem Striche ankommt, so daß man Zeit hat nach vollendeter Füllung der Glocke sich mit der Secundenuhr zur Beobachtung anzustellen.

Digitized by Google

Die Blase zum Füllen der Bleiglocke faßt ca. $1^1/_2$ mal so viel Gas als die Glocke; man füllt vorher die Glocke nur halb voll und läßt dann das Gas ausströmen, damit die Röhre A,A sowie B sich sicher mit dem zu untersuchenden Gase füllen, ehe das zur wirklichen Messung dienende Gas eingeführt wird.

Die Ausfluß-Zeiten werden notirt und zum Quadrate erhoben, wornach man das specifische Gewicht durch den Ausdruck $\frac{t^2}{t_1^2}$ bestimmt, worin t die Zeit bezeichnet, welche das zu untersuchende Gas zum Ausfluß brauchte, und t_1 diejenige für die Luft. Da die nicht immer gleichbleibende Flüssigkeitssäule sowie die Temperatur die Ausfluß-Zeiten beeinflussen, so ist stets gleich vor oder gleich nach dem Experimente mit dem Gase auch die Ausfluß-Zeit der Luft zu bestimmen, so daß beide Versuche unter ganz gleichen Umständen gemacht werden.

Bei meinem Apparate braucht die Luft je nach Temperatur und Flüssigkeitssäule zwischen 160 und 180 Secunden zum Ausfließen; bei so langer Zeit geben verschiedene Gase hinlänglich große Differenzen um zu genauen Resultaten zu gelangen.

Diese Bestimmungen des specifischen Gewichtes, welche, wie man sieht, in wenigen Minuten ausgeführt werden können, sind sehr erwünscht zum Controlliren der Analyse der Gasgemische und können nöthigenfalls sogar die Analyse ersetzen, wenn man weiß daß die Gasgemische vollkommen frei von Kohlensäure sind oder wenn man sie von derselben mittelst Durchleitens durch einen Absorptionsapparat vorher befreit.

Das spec. Gewicht des Wasserstoffes ist . .	0,06927
dasjenige des Kohlenoxyds	0,96741
daher dasjenige eines Gemisches gleicher Raumtheile beider	$\frac{1,03668}{2} = 0,51834.$

Meine täglichen Beobachtungen wechseln zwischen 0,44989 und 0,52652, innerhalb welcher Grenzen die Ausströmungsform des Gases sich sehr annähernd gleich bleibt.

Straßburg, im April 1869.

Digitized by Google

CVII.

Verfahren zum Wegthun von Sprengschüssen in mit Dynamit oder mit comprimirter Schießbaumwolle geladenen Bohrlöchern.

Aus dem Mechanics' Magazine, April 1869, S. 240.

Mit einer Abbildung.

Dieses von Nobel für seinen Dynamit und von der Patent Safety Gun Cotton Company für ihre comprimirte Schießbaumwolle eingeführte Verfahren besteht in der Anwendung eines Zünders mit Knallpulver, welcher in die Ladung eingesetzt wird und die ganze Kraft eines an offener Luft nur schwach wirkenden Schießmateriales entwickelt. Diese Zünder (mining primers) dienen zum Wegthun der Schüsse sowohl nach der gewöhnlichen Weise, als bei Anwendung des elektrischen Funkens.

Der vorstehende Holzschnitt zeigt einen derartigen Zünder; derselbe besteht aus dem das Knallpulver enthaltenden Kupferröhrchen A und dem gewöhnlichen Zünder B. Letzterer wird in ersteres eingeschoben und durch Zusammendrücken der Oeffnung C mittelst einer Zange in demselben befestigt. Darauf wird das Rohr in die in der Ladung angebrachte Spur, bis auf ungefähr $^3/_4$ Zoll von dem Punkte C entfernt, hineingesteckt und dann angezündet. Bei Anwendung von Schießbaumwolle wird durch den Gebrauch dieser Zünder unter allen Umständen eine weit stärkere Wirkung hervorgebracht; ganz besonders zeigt sich aber ihr Werth in klüftigem Gestein, wo sich die Kraft der Schießbaumwolle ohne diese Zünder nicht gehörig entwickeln kann.

Der Werth dieser Erfindung und die ausgedehnte Anwendung, welche dieselbe bereits gefunden hat, läßt sich aus der Thatsache erklären, daß eine gewöhnliche Ladung von comprimirter Schießbaumwolle, welche auf den Boden gelegt und mit einem gewöhnlichen Zünder, einem Raketchen ꝛc., entzündet wird, ohne Explosion und verhältnißmäßig langsam, ohne zerstörende Wirkung abbrennt; während eine derartige Ladung, mit dem oben beschriebenen Zünder angebrannt, selbst in einem nicht geschlossenen Raume mit einem lauten, kanonenähnlichen Knall explodirt und zerstörendere Wirkungen hervorbringt als Schießbaumwolle, welche

Digitized by Google

unter den für ihre Wirkung günſtigſten Verhältniſſen auf die gewöhnliche Weiſe angezündet wird.[127] Es hat ſich gezeigt, daß bei der Anwendung dieſer Zünder bei Steinbruchsarbeiten und beim Bergbau ein Beſetzen des Bohrloches nicht abſolut nothwendig iſt, ſondern der Schuß nach dem Einbringen der Ladung ſofort weggethan werden kann. Indeſſen iſt es immerhin beſſer, das Loch mit einem Beſatze von loſem Sande, Bohrmehl ꝛc. zu verſehen, ſo daß der Zünder in ſeiner Lage erhalten wird. Bei ſubmarinen Arbeiten war es bisher nothwendig, die Ladung in ein ſehr ſtarkes Gehäuſe einzuſchließen, wenn dieſelbe ihre volle Kraft entwickeln ſollte; dieß iſt indeſſen bei der Anwendung dieſer Zünder nicht erforderlich, indem der Schuß ſeine ganze Wirkung äußert, ſobald die Ladung in eine waſſerdichte Hülle eingeſchloſſen iſt.

CVIII.

Ueber J. Gjers' Verfahren zur Stahlfabrication.

Aus Engineering, November 1868, S. 413.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Schon früher[128] brachten wir nach dem Mechanics' Magazine eine Mittheilung über das jetzt patentirte Verfahren von John Gjers, techniſchem Dirigenten der Hüttenwerke von Hopkins, Gilkes und Comp., ſowie von Lloyd und Comp. in Middlesborough, zur Darſtellung von Stahl — hauptſächlich aus Cleveland-Eiſen — und ergänzen nun jenen Artikel durch nachſtehende Einzelheiten ſeiner Methode.

Gjers ſchmilzt Stabeiſen mit einem Zuſatze von manganhaltigen Eiſenerzen oder von einem Gemenge aus reinem Eiſenſtein und reinem Braunſtein, ferner mit dem nöthigen Zuſchlage und einem Ueberſchuſſe von kohlenſtoffhaltigen Subſtanzen ein. Gewöhnlich wird das einzuſchmelzende Metall mit einer Schicht von dieſem Gemenge überzogen, nachdem letzteres mit Waſſer zu einem dicken, mörtelartigen Brei angemacht

127 In der letzten Zeit haben Verſuche im Laboratorium zu Woolwich gezeigt, daß auch nicht zuſammengepreßte Schießbaumwolle mit einer Kraft explodirt, welche derjenigen des Nitroglycerins gleichkommt, wenn man die Schießbaumwolle auf dieſelbe Weiſe wie Nitroglycerin entzündet, d. h. mittelſt Exploſion einer kleinen Quantität Knallpulvers, in Folge eines Schlages oder Stoßes; man ſ. Seite 165 in dieſem Bande des polytechniſchen Journals (zweites Aprilheft 1869). A. d. Red.

128 Polytechn. Journal Bd. CXC S. 110.

Digitized by Google

worden. Anſtatt des Waſſers iſt die Anwendung einer bituminöſen, öligen ꝛc. Subſtanz vorzuziehen, welche beim Erhitzen Kohlenwaſſerſtoffe abgibt und einen kohligen Rückſtand hinterläßt; gewöhnlicher Gastheer oder rohes Petroleum dürften ſich zu dieſem Zwecke wegen ihrer Billigkeit am meiſten empfehlen. Da dieſes Gemenge in Folge ſeiner Zuſammenſetzung, ſchon für ſich ſelbſt, im Ofen ein ſtark gekohltes, manganhaltiges Eiſen und eine leichtflüſſige Schlacke gibt, ſo wird das in Arbeit genommene Metall, indem jenes Gemenge als Ueberzug angewendet wird, durch dieſe Behandlung ſtark gekohlt und raſcher zum Schmelzen gebracht, und als Product erhält man einen leichtflüſſigen Stahl und eine leichtflüſſige Schlacke, welche letztere ſchützend für den erſteren wirkt.

Demgemäß werden nach Gjers' Verfahren Puddelſchienen, oder Puddelſtahl, Rohſtahl, Stahl- oder Stabeiſenabfälle in Stücke zerſchnitten, und in ein Gemenge von ungefähr 100 Th. Steinkohlentheer, 50 Th. Eiſenſtein, 25 Th. Braunſtein und 25 Th. gelöſchtem Kalk eingetaucht. Man nimmt zu dem Gemenge verhältnißmäßig mehr oder weniger Oxyde und mehr oder weniger Kalk, je nachdem ein härteres oder ein weicheres Product erzielt werden ſoll; erforderlichen Falles nimmt man auch mehr Kohlenſtoff, und zwar in Form von Holzkohle. Nachdem das auf dieſe Weiſe präparirte Material trocken geworden iſt, ſchmilzt man es in Tiegeln oder auf dem Herde eines Flammofens ein; vorzuziehen iſt es jedoch, dazu einen continuirlich betriebenen Stahlofen zu benutzen. Gjers wendet einen Siemens'ſchen Regenerativ-Flammofen an, welcher in der Mitte mit einem tiefen, zur Aufnahme des flüſſigen Stahles beſtimmten Sumpfe oder Recipienten verſehen iſt, und empfiehlt, über dieſem Recipienten, oder noch beſſer um ihn herum oder an jeder Seite desſelben eine große, oder eine Anzahl kleinerer Röhren (Retorten) aus ſehr feuerfeſtem Material anzubringen.

Fig. 3 iſt ein Verticalſchnitt und Fig. 4 ein theilweiſer Horizontalſchnitt eines continuirlichen Stahlſchmelzofens nach Gjers' Syſtem. Die aus den Abbildungen nicht erſichtlichen Theile dieſes Ofens ſind nach dem bekannten Siemens'ſchen Regenerativſyſteme conſtruirt.

Da die Regeneratoren zwei Reihen bilden, ſo werden die in den Gaserzeugern erhaltenen Gaſe aus dieſen durch einen Canal abgeleitet und mit Hülfe des Reverſirventiles durch den einen oder den anderen der Regeneratoren hindurchgeleitet; von hier läßt man ſie, nachdem ſie erhitzt worden, in den Ofen abwechſelnd an der rechten und an der linken Seite des Heizraumes a eintreten. Dabei treffen ſie mit der aus dem anderen Regenerator derſelben Reihe kommenden erhitzten atmoſphäriſchen Luft zuſammen, und verbrennen nun. Die dadurch erzeugten

Digitized by Google

Verbrennungsproducte treten aus dem Heizraume an der Seite aus, die der, durch welche die Gase und die erhitzte atmosphärische Luft eintreten, entgegengesetzt ist. b ist der in der Mitte des Ofens angebrachte, zur Aufnahme des flüssigen Stahles dienende Sumpf oder Recipient. Die Sohle b^1 desselben besteht aus gemahlenem Ganister von gleicher Art wie der zum Ausschlagen der Bessemer'schen Birne angewendete; derselbe wird fest eingestampft, und zwar so, daß die Sohle vom Stichloche h ab allmählich ansteigt. Auch kann man den Ganister mit ungefähr 1 Proc. gebranntem Kalk oder mit etwa 2 Proc. fein gemahlenem feuerfestem Thon versetzen. Gjers wendet auch ein Gemenge von reinem Quarzsande und etwa 1 Proc. gebranntem Kalk oder ungefähr 2 Proc. fein gemahlenem feuerfestem Thon, oder von gemahlenem reinem Quarz mit einem dieser letzteren Körper, unter Zusatz der erforderlichen Wassermenge an. Durch diese zum Schlagen der Sohle benutzten Futtermaterialien wird bezweckt, daß bei Einwirkung starker Hitze die Kieselsäuretheilchen zu einer harten Rinde zusammenschmelzen oder zusammensintern.

c,c ist die große Röhre (Retorte) oder der große Tiegel, welcher zum ununterbrochenen Einschmelzen der oben angegebenen Beschickung dient; dieser Theil des Ofens besteht aus feuerfesten Ziegelsteinen, er steht, wie aus der Zeichnung ersichtlich, vertical über dem Recipienten b und wird mittelst Canälen d,d erhitzt, durch welche man einen Theil der Flamme aus der Kammer oder dem Heizraum a in die Esse entweichen läßt, ohne daß sie durch die Regeneratoren an der dem Eintritte der Gase und der erhitzten Luft entgegengesetzten Seite der Kammer zieht. Der untere Theil c' des Rohres oder Tiegels c ruht auf einem (mit punktirten Linien angedeuteten) aus Ganister oder Graphit bestehenden Untersatze k und verjüngt sich nach unten zu; am Boden ist er geschlossen, jedoch mit Oeffnungen e, e versehen, durch welche der erzeugte Stahl oder das Homogeneisen in den Recipienten b tritt.

Der Betrieb des Ofens selbst wird in nachstehender Weise geleitet.

Nachdem das zur Erzeugung von Gußstahl oder Homogeneisen erforderliche Material durch die Gicht des Rohres oder Tiegels aufgegeben worden, wird letzterer mit seinem Deckel geschlossen; dann wird allmählich geheizt. Die in dem unteren Theile c' des Tiegels befindlichen Theile der Beschickung, welche der stärksten Hitze des Ofens ausgesetzt sind, gerathen nach und nach in flüssigen Zustand, treten als Stahl oder Homogeneisen durch die Oeffnungen e, e in den Recipienten und bleiben der ferneren Einwirkung der Hitze ausgesetzt, jedoch geschützt durch die Schlacke. Nach Gjers' Angabe verliert der Stahl, ungeachtet dieses Schutzes durch die Schlacke, in dem Recipienten b allmählich Kohlenstoff und wird dem

Digitized by Google

Homogeneiſen immer ähnlicher; deßhalb ſtellt er dieſes Product in dem Tiegel ſtets etwas härter, d. h. kohlenſtoffreicher dar, als es ſchließlich erforderlich iſt.

Zur Erzeugung von Homogeneiſen zieht er es dagegen vor, den Zuſchlag von Eiſenſtein zu vermehren und weniger Mangan und Kohlenſtoff zuzuſetzen. Mit anderen Worten: zur Darſtellung von hartem Stahl wendet er einen Ueberſchuß von Kohlenſtoff an, welcher hinreicht, alles Eiſenoxyd zu reduciren, das dadurch entſtandene Eiſen ſtark zu kohlen und es leichtflüſſig zu machen; wohingegen er, um Homogeneiſen zu erhalten, nur ſo viel Kohlenſtoff anwendet, daß alles Erz reducirt und das erhaltene Eiſen nur wenig gekohlt wird.

So muß z. B. das Gemenge, welches mit Stabeiſen ꝛc. eingeſchmolzen werden ſoll, um harten Stahl zu geben, auf 100 Theile Erz etwa 20 bis 25 Theile Holzkohle oder deren Aequivalent enthalten, und die dem Eiſen zuzuſetzende Quantität dieſes Gemenges muß auf 100 Theile des erſteren 20 bis 35 Th. betragen. Zur Erzeugung weicherer Stahlſorten, welche dem Homogeneiſen näher ſtehen, nimmt Gjers auf 100 Th. Erz 15 bis 20 Th. Kohlenſtoff, und auf 100 Th. Eiſen etwa 35 bis 50 Th. von dieſem Gemenge. In der Praxis erhielt er einen ſehr guten Stahl, durch Einſchmelzen von ungefähr 100 Pfd. ziemlich ſtahlartiger Rohſchienen oder Luppen mit etwa 33 Pfd. eines Gemenges von 100 Th. reichen, urſprünglich 2 bis 3 Proc. Manganoxyd enthaltenden Eiſenſteines mit der zur Bildung einer leichtflüſſigen Schlacke erforderlichen Menge Kalk und Kieſelſäure nebſt 20 Th. Holzkohle. In dieſem Falle wird das Gemenge nicht als Ueberzug angewendet, ſondern in ein Pulver von der Gröbe feinen Schrotes verwandelt, und ohne Zuſatz von Theer oder Fett mit dem Metalle auf die angegebene Weiſe eingeſchmolzen, indem die Holzkohle die Stelle jener kohlenſtoffhaltigen Subſtanzen vertritt.

Vor dem Abſtechen des Stahles oder Homogeneiſens aus dem Recipienten b muß man wiederholt Proben ziehen, um ſich zu überzeugen, daß das Metall in dem erforderlichen Grade gekohlt iſt; iſt dieß nicht der Fall, ſo muß man eine genügende Menge von Roheiſen, geſeintem Eiſen oder wiedergekohltem Puddeleiſen zuſchlagen. Hierauf ſticht man es aus dem Recipienten in Zainformen ab und gibt dann neue Mengen der Beſchickung auf.

Digitized by Google

CIX.

Ueber Oudemans' Verfahren der directen Titrirung des Eisens mit unterschwefligsaurem Natron; von Carl Balling.

Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1869, Nr. 19.

Die Zeitschrift für analytische Chemie von Fresenius, Jahrgang 1867, enthält S. 129 — 136 ein von Oudemans jun. in Delft angegebenes verbessertes Verfahren der directen Titrirung des Eisens in Form von Oxyd mittelst unterschwefligsauren Natrons; die Verbesserung dieser Titrirmethode [129] besteht in der Anwendung eines Kupferoxydsalzes, welches, der Eisenoxydlösung zugesetzt, die Reduction des Eisenoxydes vermittelt und selbst nicht früher zersetzt wird, bevor nicht alles Eisenoxyd zu Oxydul reducirt worden ist. Die in der citirten Arbeit angeführten Belege für die Genauigkeit dieser Titriranalyse sind so übereinstimmend, daß sich diese Probe sowohl wegen der Einfachheit des Verfahrens selbst, als auch wegen der Kürze der Zeit, die sie zu ihrer Ausführung bedarf, der Anwendung in der Praxis empfiehlt.

Ich habe aus diesem Grunde vielfache Versuche angestellt und kann die von Oudemans gemachten Angaben bestätigen; die Probe ist richtig und genau, wenn nicht zu viel des Kupfersalzes hinzugesetzt wird; weder freie Säure noch Verdünnung wirken nachtheilig, wenn nicht zu viel von ersterer vorhanden ist, und die Gegenwart der Salze der Magnesia- und Eisengruppe sind, wenn von den gefärbten Salzen (Ni, Co) nicht viel in der Lösung enthalten ist, ebenfalls ohne Einfluß auf die Probenresultate.

Ich fand bei den von mir angestellten Versuchen die einzelnen Ablesungen von 0,1 — 0,3 im Mittel 0,2 K. C. differirend; da 1 K. C. einer Zehntel-Normallösung des unterschwefligsauren Natrons ($Na\ O, S^2\ O^2 + H\ O = 124$) 0,0056 Gramm Eisen entspricht, so macht diese mittlere Differenz bei den einzelnen Bestimmungen nur 0,0011 Gramm Eisen, bei einer Probe, die von 2 Grm. der zu untersuchenden Probesubstanz herrührt, nur 0,055 Procent, und in jener Art ausgeführt, wie sie am Schlusse angegeben werden wird, erst 0,275 Procent aus. [130] Hinsichtlich der Genauigkeit für praktische Zwecke läßt diese Probe also nichts zu wünschen übrig.

---

[129] Mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CLXXXVII S. 400.

[130] Weil sich der ursprünglich gemachte Fehler bei der Berechnung multiplicirt.

Digitized by Google

Auch die Menge der zuzusetzenden Kupfersalzlösung ist eine bestimmte; dieselbe darf nämlich nur sehr gering seyn und ich habe zu diesem Behufe eine Kupfervitriollösung von etwa 5 Grm. des Salzes in beiläufig $^1/_4$ Liter Wasser am besten gefunden. Von dieser Kupfersalzlösung werden 2, höchstens 3 Tropfen zugesetzt; hat man mehr davon genommen, so wird die zu titrirende Eisenlösung sehr bald trübe, der Verbrauch an Natronsalzlösung wird zu hoch und die Schlußreaction undeutlich. Ein kleiner Uebelstand erwächst aber der Probe dadurch, daß die anfangs von dem zugesetzten Rhodankalium dunkelroth gefärbte Probeflüssigkeit bei Zusatz der Natronlösung in Folge der fortschreitenden Reduction eine rothgelbe Farbe annimmt, daß die rothgelb gewordene Flüssigkeit bei weiterem Zusatz des Reagens sehr rasch entfärbt wird, und daß in Folge dessen die endliche Entfärbung, das ist der Eintritt der völligen Reduction, sehr leicht überschritten werden kann. Man muß demnach bei Eintritt der rothgelben Farbe der Probelösung sehr behutsam von dem unterschwefligsauren Natron zusetzen; mäßiges Schwenken des Kolbens, in welchem man titrirt, befördert die Reduction.

In dieser Hinsicht steht die Probe der Margueritte'schen nach, weil es hier eines Zuwartens nicht bedarf, sondern der Schluß der beendeten Oxydation bei derselben augenblicklich angezeigt wird.

Zur Vermeidung dieses Uebelstandes ist es gut, entweder eine schwächere Natronsalzlösung, als ein Zehntel normal, anzuwenden, indem man die erste Probe nach völliger Entfärbung als „überschritten" ansieht, eine zweite Probe in einem anderen Gefäße vornimmt und vorsichtiger titrirt; die zuerst angestellte Probe wird fast immer einen zu reichlichen Verbrauch an unterschwefligsaurem Natron ausweisen. Selbst dann, wenn man bereits einige Uebung in Beurtheilung der Probe erlangt hat, wird ein wenigstens einmaliges Wiederholen der Probe immer sehr von Nutzen seyn.

Da es bei Bestimmung des Eisens in salzsaurer Lösung nach Margueritte ebenfalls eines mehrmaligen Titrirens bedarf, so stehen sich beide Proben hinsichtlich der Schnelligkeit ihrer Ausführung gleich.

Ich habe allerdings in den seltensten Fällen bei 2—3 aufeinander folgenden Titrirungen mit gleichen Mengen Probelösung auch allemal genau gleiche Verbrauchsmengen an Natronsalzlösung ablesen können, und dieser Fehler wird für die Probe selbst, wie ich Eingangs nachgewiesen habe, sehr unbedeutend; für die Bestimmung des Titers des Natronsalzes ist dieser Umstand dafür um so wichtiger. Es ist nun am allerbesten, den Titer des unterschwefligsauren Natrons mit Jodlösung (ein Zehntel normal) richtig zu stellen (F. Mohr, Lehrbuch der chemisch-

Digitized by Google

analytischen Titrir-Methode, 1862, S. 232); kann es in dieser Art nicht geschehen, so muß der Titer mit Beobachtung aller Vorsichten auf eine Eisenoxydlösung von bekanntem Gehalt an Eisen bestimmt und es darf nicht vergessen werden, daß dieser Titer veränderlich ist und zeitweilig von Neuem festgestellt werden muß.

Die Probe selbst ist für die Praxis zu empfehlen. Bei Vornahme derselben zur Untersuchung der Eisenerze wägt man 2 Gramme des Erzes ab, schließt mit starker Salzsäure möglichst vollständig auf, oxydirt mit chlorsaurem Kali und kocht bis alles freie Chlor entwichen ist; sodann filtrirt man die Lösung, wenn nöthig, verdünnt auf $^1/_2$ Liter und pipetirt davon 100 K. C. in einen geräumigen Kolben. Zu der Probelösung wird nun so viel Rhodankaliumlösung zugesetzt, bis die Flüssigkeit dunkelroth gefärbt erscheint, und hierauf 2—3 Tropfen der Kupfervitriollösung zugegeben, gut umgeschwenkt und verdünnt; man läßt nun unter zeitweiligem Umschwenken des Kolbens das unterschwefligsaure Natron anfangs rascher zufließen, sobald jedoch die rothgelbe Farbe der Probeflüssigkeit eintritt, setzt man nur sehr vorsichtig zu, schwenkt um und wartet einige Secunden. Schließlich beläßt man der Probe einen schwach rothgelben Stich, welcher nach kurzer Zeit auch verschwindet; die Flüssigkeit bleibt lange ganz klar und wasserhell. Man wiederhole die Probe ein-, oder wenn sich größere Differenzen zeigen sollten, mehrmal.

Mittelst dieser Probe kann ebenfalls der Gehalt des Erzes an Eisenoxyd neben Eisenoxydul bestimmt werden, indem man zwei Proben anstellt, und in der einen in der angegebenen Art den gesammten Eisengehalt bestimmt, die andere aber bei Ausschluß der atmosphärischen Luft zur Lösung bringt und darin blos jenen Eisengehalt ermittelt, der als Eisenoxyd in dem Erze enthalten war.

Pribram, im April 1869.

CX.

Ueber die Zusammensetzung des Heißguß-Porzellans oder Kryolithglases; von C. P. Williams, früherem Professor der analytischen Chemie am polytechnischen Collegium zu Philadelphia.

Aus dem Journal of the Franklin Institute, vol. LVII p. 252; April 1869.

Das sogenannte Heißguß-Porzellan (Hot-cast Porcelain) ist eine eigenthümliche, feste und zähe, mehr oder weniger durchsichtige, milchweiße,

Digitized by Google

im Ansehen französischem Porzellan nicht unähnliche Glassorte, deren Fabrication jetzt in Philadelphia und Pittsburg in ausgedehntem Maaßstabe betrieben wird. Seiner Beschaffenheit nach steht dieses Glas zwischen den mit den gewöhnlichen Glassätzen unter Zusatz von phosphorsaurem Kalk dargestellten Sorten (Beinglas, Milchglas), und den mit Zinnoxyd dargestellten Emails oder Schmelzsorten, indem es milchartiger als die ersteren und weniger undurchsichtig als die letzteren ist.

Die zur Fabrication des Heißguß-Porzellans oder Kryolithglases dienenden Rohmaterialien bestehen in Sand, Zinkoxyd und Kryolith (der bekannten Verbindung von Fluoraluminium mit Fluornatrium), welche in den gewöhnlichen Glasmacherhäfen zusammengeschmolzen werden. Sobald dieser Satz zu ruhigem Flusse gekommen und geläutert worden ist, läßt er sich ganz so wie gewöhnliches Glas verarbeiten.

Dieses Glas besteht im besten Verarbeitungszustande nach der Analyse einer Durchschnittsprobe aus:

Kieselsäure	63,84
Thonerde	7,86
Eisenoxyd	1,50
Manganoxydul	1,12
Zinkoxyd	6,99
Kalk	1,86
Magnesia	0,25
Natron	10,51
Fluor	8,05
(davon ab Sauerstoff — dem Fluor entsprechend —)	3,39
	98,59

Die vorstehenden Angaben sind der Durchschnitt aus den Resultaten von fünf von mir selbst ausgeführten Analysen; zwei andere in meinem Laboratorium von Hrn. W. Main jun. ausgeführte Analysen ergaben ein Durchschnittsresultat, welches mit den oben angegebenen Zahlen sehr nahe übereinstimmt. [131]

Die bei diesen Analysen befolgte Methode war folgende: Das gepulverte Glas wurde mit kohlensaurem Natron geschmolzen, die erhaltene Masse mit Wasser behandelt und nach Fällung der Kieselsäure und der

[131] In diesem Bande des polytechn. Journals S. 239 (erstes Maiheft 1869) wurde eine Abhandlung über das amerikanische Kryolithglas von Hrn. Benrath in Dorpat mitgetheilt, dessen theoretische Folgerungen bezüglich der Constitution dieses Glases im Wesentlichen mit den von Williams gezogenen übereinstimmen. Hr. Benrath hat es aber wahrscheinlich versäumt, das Kryolithglas vor der quantitativen Analyse einer genauen qualitativen Untersuchung zu unterziehen, denn sonst hätte er den bedeutenden Gehalt dieses Productes an Zinkoxyd sowie an Fluor nicht gänzlich übersehen und von dem Kalkgehalte nur Spuren finden können. A. d. Red.

Digitized by Google

Thonerde aus der wäſſerigen Löſung mittelſt kohlenſaurem Ammoniak wurde das Fluor als Fluorcalcium, mit kohlenſaurem Kalk gemengt, durch Zuſatz von Chlorcalcium abgeſchieden. Darauf wurde das Gemenge der beiden Salze mit Eſſigſäure behandelt und das auf dieſe Weiſe rein erhaltene Fluorcalcium getrocknet, geglüht und gewogen.

Der übrige Theil der Analyſen wurde auf dem bei der Unterſuchung von Silicaten üblichen Wege zu Ende geführt. Thonerde und Eiſenoxyd wurden als baſiſche Eſſigſäureſalze niedergeſchlagen und nach dem Wägen mittelſt Weinſäure und Schwefelammonium von einander getrennt; das Manganoxydul wurde aus der eſſigſauren Löſung mittelſt Brom als Superoxyd gefällt;[132] das Zink wurde in Gegenwart von Eſſigſäure durch Schwefelwaſſerſtoff als Schwefelzink gefällt und entweder als Sulfid (durch Glühen mit Schwefel in einem Strome von Waſſerſtoffgas erhalten), oder als Oxyd gewogen. Der Kalk wurde durch Oxalſäure niedergeſchlagen und als Aetzkalk gewogen; die Magneſia wurde mit phosphorſaurem Natron gefällt. Zur Beſtimmung des Alkaligehaltes wurden beſondere Portionen der Proben auf die übliche Weiſe mit Fluorwaſſerſtoffſäure behandelt.

Unter der Annahme, daß das Fluor in dem Kryolithglaſe als Kieſelfluornatrium ($Na\,Fl, Si\,Fl^2$) vorhanden iſt, gelangen wir zu folgender procentiſchen Zuſammenſetzung dieſer Verbindung:

		Sauerſtoffgehalt:	
Kieſelſäure	59,59	31,78	
Thonerde	7,86	3,66	4,11 — R^2O^3
Eiſenoxyd	1,50	0,45	
Manganoxydul	1,12	0,25	
Zinkoxyd	6,99	1,38	3,85 — RO
Kalkerde	1,86	0,53	
Magneſia	0,25	0,10	
Natron	6,18	1,59	
Natrium	3,25		
Silicium	1,98	= 13,28 Proc. Kieſelfluornatrium.	
Fluor	8,05		
	98,66		

Dieſer Zuſammenſetzung entſpricht ſehr nahe die Formel:

$$2\,(R^2O^3, 3\,Si\,O^2 + 3\,[RO, 3\,Si\,O^2]) + Na\,Fl, Si\,Fl^2.$$

---

[132] Die Anwendung von Brom anſtatt des Chlors bei der Fällung und Abſcheidung des Mangans gibt nach meiner Erfahrung ſehr befriedigende Reſultate. Beſonders iſt dieſes Verfahren zu empfehlen, wenn es ſich — wie bei den gewöhnlichen Eiſenerzen — und die Beſtimmung kleiner Mangangengen handelt, zumal wenn Eiſen und Thonerde als baſiſche Eſſigſäure gefällt worden ſind.

Digitized by Google

Das Manganoxydul rührt von dem Braunstein her, welcher dem Satze zur Zerstörung der durch den Eisengehalt des Sandes ꝛc. hervorgerufenen Färbung des Glases zugesetzt wurde. Der Gesammtgehalt des Glases an Natron (10,51 Proc.) entspricht einem Kryolithgehalte des Satzes von 23,84 Proc., welche 12,92 Fluor enthalten; somit werden 4,87 oder ungefähr 39 Proc. des gesammten Fluorgehaltes durch den Schmelzproceß in Form von Fluorsilicium ($SiFl^2$) entfernt, welches zu seiner Bildung noch 3,85 Proc. Kieselsäure erfordert.

Diese Zahlen würden für 100 Theile des ursprünglichen Satzes bei seinem Eintragen in die Häfen folgende annähernde Zusammensetzung ergeben:

67,19 Theile Kieselsäure,
23,84 „ Kryolith und
8,97 „ Zinkoxyd.

Diese Zahlen weichen, wie ich glaube, von den auf den Fabriken in Kensington und West-Philadelphia in der Praxis beobachteten Verhältnissen nicht wesentlich ab.

Der bei der Bildung des Kryolithglases stattfindende Vorgang besteht offenbar in der Bildung von Kieselfluornatrium aus einem Theile des Fluor- und Natriumgehaltes des Kryoliths, während sich der Rest des Fluors mit Silicium zu Fluorsilicium verbindet und in dieser Form aus dem Hafen entweicht. Die übrige Kieselsäure verbindet sich mit dem Zinkoxyde, dem Natron und der Thonerde zu einem Gemisch von Silicaten, welches in seiner Zusammensetzung von gewissen Glassorten nicht wesentlich abweicht (ausgenommen darin, daß der Kalk oder eine der anderen zur Glasfabrication gewöhnlich angewendeten Basen durch Zinkoxyd ersetzt ist). Durch die ganze Masse dieses Glases hindurch vertheilt sich nun das geschmolzene Kieselfluornatrium, welches in derselben Weise (wenn auch in verschiedenem Grade) wie der zur Erzeugung von gewöhnlichem Milchglase seit langer Zeit angewendete phosphorsaure Kalk wirkt; denn die Alkalifluoride schmelzen, wie Berzelius nachgewiesen hat, in Gegenwart von Kieselsäure, bei Hellrothgluth, ohne daß sich Fluorsilicium entwickelt und verwandeln sich beim Abkühlen in porzellanähnliche Massen in derselben Weise wie dieß bei der Knochenasche der Fall ist.[133]

Abgesehen von dem schönen weißen Glase, welches in dieser Weise erzeugt wird, hat der Glasfabrikant von der Verwendung des Kryoliths

[133] Nach Saussure findet die Schmelzung bei der Temperatur von 3780 Wedgwood statt.

Digitized by Google

noch den Vortheil, daß ihm dieses Mineral die Soda verhältnißmäßig billig liefert.

Wie mir Hr. W. J. Cheyney zu Philadelphia mittheilte, kann ein dem „Heißguß-Porzellan" in seinen Eigenschaften entsprechendes Product durch Anwendung von Flußspath (Fluorcalcium) anstatt Kryolith erhalten werden (welches er sich patentiren ließ). In diesem Falle rührt das milchartige Ansehen wahrscheinlich von der Bildung des entsprechenden Kieselfluorcalciums her. Ich habe mich von der Richtigkeit seiner Angabe überzeugt; ich schmolz nämlich ein Gemenge von Feldspath, Sand, Flußspath und (reiner) Soda zusammen, und erhielt ein Product, welches dem Kryolithglase sehr ähnlich ist. Bis jetzt war ich noch nicht im Stande, eine begonnene Analyse dieses Erzeugnisses zu vollenden.

Das Heißguß-Porzellan läßt sich durch Metalloxyde ebenso gut färben wie die gewöhnlichen Glassorten; der Effect der Farbstoffe wird aber durch das schöne Weiß seines Körpers in bedeutendem Grade erhöht. Sowohl das weiße als das farbige Kryolithglas findet zur Fabrication von Gefäßen für Droguisten und Parfümeurs, zu Lampenfüßen und Lampenschirmen, zu Tischaufsätzen und zur Fußbodenbekleidung schon jetzt eine sehr ausgedehnte Anwendung.

Zu bemerken ist noch, daß die zur Erzeugung des Kryolithglases benutzten Rohstoffe auf das Material der Häfen keineswegs stärker einwirken, als die Sätze für die Fabrication der gewöhnlichen Glassorten. Die in Philadelphia verwendeten Häfen werden aus einem Gemenge von deutschem und Missouri-Thon mit Chamotte oder alten Hafenscherben angefertigt.

CXI.

Mittheilungen aus dem Laboratorium für technische Chemie in Braunschweig.

(Fortsetzung von S. 308 des vorhergehenden Heftes.)

II. Abnormes Verhalten von Zuckerkalk.

Bekanntlich besitzt die Verbindung des Zuckers mit Kalk die Eigenschaft in der Kälte eine klare Auflösung mit Wasser zu bilden, die in der Wärme sich stark trübt oder gerinnt. Bei Gelegenheit eines Vorlesungsversuches damit, beobachtete man eine eigenthümliche Erscheinung. Es

Digitized by Google

war zu dem Ende eine Lösung von reinem Zucker bereitet, mit Ueberschuß von gelöschtem Kalk eine Zeit lang geschüttelt und filtrirt worden, wie gewöhnlich. Diese Lösung zeigte beim Erwärmen nicht die geringste Trübung. Die Prüfung ergab, daß die Lösung aus Zucker und Kalk bestand, wie vorausgesetzt worden, mithin keine Verwechselung stattgefunden hatte; bei der Bereitung war ganz in vorschriftsmäßiger Weise verfahren worden und die Ermittelung der näheren Umstände wies nur eine einzige anscheinend unwesentliche Abweichung nach. Es war nämlich zur Herstellung der fraglichen Lösung ein chemisch reines Kalkhydrat verwendet worden, welches zu anderen Zwecken bereitet, gerade zur Hand war. In der That, als man die nämliche Zuckerlösung mit gelöschtem Kalk der Kalköfen, wie er zu Mörtel dient, versetzte, zeigte sie wieder die bekannte Eigenschaft, sich in der Wärme zu trüben.

Es schien demnach chemisch reiner Kalk in Zuckerlösung sich anders zu verhalten, als der käufliche Kalk. Vergleichende Versuche zur Ermittelung der Ursache dieser Abweichung gaben der Sache gleich beim ersten Angriff eine andere Wendung. Der Vorrath an raffinirtem Zucker war zufällig bei den zuerst erwähnten Versuchen zu Ende gegangen und durch frische Raffinade ergänzt worden. Die Lösung dieser letzteren trübte sich aber in der Wärme ebensogut mit dem chemisch reinen, als käuflichen Kalk; ein kleiner Rest des vorigen Zuckervorrathes, der sich am Boden des Kastens in Krümeln zusammenkehren ließ, zeigte wie anfangs die Eigenschaft als Lösung in der Wärme zu gerinnen ausschließlich mit dem käuflichen Kalk, nicht mit dem chemisch reinen.

Beide Zucker waren Raffinade aus derselben Handlung zu demselben Preise und nahe von demselben Ansehen, nur erschien die zuletzt gekaufte von dichterem schönerem Korn und etwas weißerer Farbe. Da die abnorme Zuckersorte nicht näher bezeichnet werden konnte, so war alle Möglichkeit abgeschnitten, den Gegenstand weiter zu verfolgen. Vielleicht finden in Zuckerfabriken beschäftigte Chemiker Gelegenheit, dieß zu thun und damit ein vielleicht werthvolles Merkmal zur Unterscheidung verschiedener Sorten raffinirten Zuckers aufzufinden.

III. Sodabereitung aus schwefelsaurem Natron und Eisenoxyd; von Waldeck.

Das Verfahren, Soda aus schwefelsaurem Natron fabrikmäßig durch Schmelzen mit Eisenoxyd und Kohle zu erzeugen, stellt so große Vortheile in Aussicht, daß die praktische Ausführbarkeit in hohem Grade

Digitized by Google

wünſchenswerth erſcheint. Schon Stromeyer[134] hat dieſe Vortheile in ſeiner Abhandlung über dieſen Gegenſtand aufgezählt: es wird kein unbrauchbarer Rückſtand erhalten, denn das rückſtändige Schwefeleiſen iſt bequem und gut zu verwerthen, der Schwefel zur Schwefelſäurefabrication, das Eiſenoxyd dient wiederholt zu demſelben Sodaproceß; die Auslaugung iſt ungleich leichter und vollkommener als bei dem Leblanc'ſchen Verfahren, die Laugen ſind frei von Schwefelnatrium.

Bei Gelegenheit einer Darſtellung von Schmelze aus Sulfat, Eiſenoxyd und Kohle, zunächſt zu Vorleſungszwecken, wurden einige Beobachtungen gemacht, welche zu den aufgezählten Vortheilen noch neue hinzuzufügen ſchienen und deßwegen weiter verfolgt wurden.

Es zeigte ſich, daß die Vorſchrift von Kopp, wornach 3 At. ſchwefelſaures Natron, 1,7 At. Eiſenoxyd und 16 At. Holzkohlenpulver angewendet werden, einen unnöthigen Ueberſchuß an den beiden letzten Zuthaten enthält. Für die folgenden Verſuche wurde die einfachſte Vorſchrift von Stromeyer zu Grunde gelegt, nämlich:

ſchwefelſ. Natron	Eiſenoxyd	Kohle
3,0 At.	1,0 At.	8,0 At.
105 Gew. Th.	40 Gew. Th.	25 Gew. Th.

Die Miſchung iſt leicht ſchmelzbar, kommt bei guter Rothglühhitze in Fluß, iſt anfangs dick und teigig. Sie bläht ſich in Folge der ſtarken Gasentwickelung auf, die ſehr lange andauert. Wenn dieſe zu Ende geht, ſinkt die Maſſe, wird dünnflüſſig und läßt ſich gut auf eine kalte Eiſenplatte ausgießen, wo ſie ſofort erſtarrt. Die fertige Schmelze iſt faſt ſchwarz mit einem Stich in's Braungrüne und einem ſchwachen metalliſchen Schein an der Oberfläche. Sie verhielt ſich an der Luft, namentlich in einem Strom von feuchter Kohlenſäure ganz wie dieß Stromeyer beſchrieben hat. An der Luft verwandelt ſie ſich nach einiger Zeit in eine mattſchwarze kienrußartige Maſſe; in einem Strom von feuchter Kohlenſäure erhitzt ſie ſich, bläht ſich ſtark auf, erhält Kantenriſſe, zerfällt und verwandelt ſich unter Entwickelung von Schwefelwaſſerſtoff in eine ähnliche aufgeſchloſſene mattſchwarze Maſſe. Nur gegen Waſſer verhielt ſich die Schmelze weſentlich anders, als Stromeyer mit der von ihm dargeſtellten beobachtet zu haben ſcheint. Mit viel Waſſer im Sieb behandelt, gab nämlich die friſche oder in geſchloſſenen Gefäßen aufbewahrte Schmelze keine Aufquellung (Emulſion), die ſich durch Kohlenſäure nicht klären läßt, ſondern unter Hinterlaſſung eines geringen

[134] Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. CVII S. 333.

Digitized by Google

ſchwarzen Rückſtandes eine ſchwarzgrüne unſchwer filtrirbare Löſung; durch Einleiten von Kohlenſäure wurde dieſe völlig waſſerklar, während ſich ein ſchwarzer Niederſchlag von geringem Umfang am Boden abſetzte. Die waſſerklare Löſung hinterläßt nach dem Eindampfen einen weißen, löslichen, ſalzigen Rückſtand, der ſtark alkaliſch reagirt, mit Säuren ſtark aufbrauſt, Bleiſalze nicht ſchwärzte, aber Schwefelſäure und etwas Eiſen enthielt.

Der in heißem Waſſer unlösliche Rückſtand betrug in einem Fall nur 2,79 Proc. der Schmelze und beſtand größtentheils aus Kohle.

Ebenſo wie gegen Kohlenſäure verhält ſich die ſchwarzgrüne Löſung der Schmelze gegen kohlenſaures, gegen chlorwaſſerſtoffſaures Ammoniak, gegen Chlornatrium und gegen Weingeiſt; alle dieſe geben eine waſſerklare Löſung und den ſchwarzen Niederſchlag. Wird dieſer Niederſchlag mit deſtillirtem Waſſer gewaſchen, ſo gibt er wieder eine grüne Löſung.

Dieſem Verhalten nach könnte es kaum eine einfachere Fabrication geben, als Herſtellung einer ſolchen Schmelze, Löſung derſelben in kochendem Waſſer, Fällen mit Kohlenſäure, Verdampfen der klaren Löſung zu Soda, während der ſchwarze Niederſchlag, der noch Natrium neben Eiſen und Schwefel enthält, ſeinen Schwefel in den Schwefelſäure-Röſtöfen abgebend, wieder zu neuer Schmelze verwendet würde. So verlockend indeſſen das Verhalten der Schmelze erſcheint, ſo bedeutende Schwierigkeiten bietet die Herſtellung derſelben: ſie greift nämlich die Gefäße aller Art in einer wahrhaft erſchreckenden Weiſe an. Zwei Schmelzen im Gußeiſentiegel bei Holzkohlenfeuer im Windofen ergaben bei der Analyſe durch Aufſchließen mit Chlorwaſſerſtoffſäure:

	a.	b.
Unlöslichen Rückſtand	2,32	4,59
Eiſen	64,73	62,06
Schwefel als Schwefelwaſſerſtoff .	10,59	10,15
Schwefelſäure	2,49	0,40
Natron	19,87	22,56
	100,00	99,76

Der geſammte Schwefelgehalt der Schmelze a) betrug 12,62, derjenige der Schmelze b) 10,95. In der Schmelze a) iſt der Natrongehalt aus der Differenz berechnet, in b) als Chlormetall beſtimmt. — Die Miſchung woraus dieſe Schmelzen geſchmolzen wurden, enthält ungleich weniger Eiſen als das Product; die vergleichende Berechnung ergibt nämlich:

Digitized by Google

	Geſammter Schwefelgehalt	Natron	Eiſen
Die Vorſchrift	100 Gew. Th.	194 Gew. Th.	119 Gew. Th.
die Schmelze a)	100 „ „	164 „ „	513 „ „
„ „ b)	100 „ „	202 „ „	565 „ „

Während ſich alſo das Verhältniß des Schwefels zum Natron in der Schmelze in dem einen Fall ungefähr, in dem anderen völlig gleich geblieben iſt, hat ſich der Eiſengehalt verfünffacht, d. h. zu 1 Gew. Th. Eiſen der Miſchung ſind 4 Gew. Th. Eiſen aus dem Tiegel hinzugekommen, wie denn auch der Zuſtand des letzteren ſattſam erwies. Zudem war aus der wäſſerigen Löſung durch Kohlenſäure ein verhältnißmäßig geringer Betrag an kohlenſaurem Natron erhalten worden, nämlich aus der Probe b) nur 9,42 Proc. der Schmelze anſtatt etwa 36 Proc. — Die Erwartung, daß Ausfüttern der Tiegel mit einer Maſſe aus Kohkspulver und Theer den Angriff der Schmelze gegen das Eiſen hindern werde, beſtätigte ſich nicht. Der Kohlenüberzug wird allzuleicht von der flüſſigen Schmelze durchdrungen, löſte ſich auch ſtückweiſe ab, kurz war weder haltbar noch dicht zu bekommen. — Von Platintiegeln bemerkt Stromeyer, daß dieſe nur „unbedeutend" angegriffen werden. Bei Verſuchen damit war der Boden beim zweiten Schmelzen durchgebrochen. Die Schmelze hatte ſich deutlich in einen körnigen Theil und in einen dünnflüſſigen geſchieden; der körnige Theil nahm mit der Dauer des Schmelzens zu. Der Tiegel war nur mit dem Deckel bedeckt, nicht verkittet. Der flüſſige Theil der Schmelze ließ ſich leicht zum größeren Betrag abgießen, ſo daß man ihn ohne Einmiſchung des körnigen Theiles erhielt.

Dieſe dünnflüſſige Schmelze hinterließ, mit kochendem Waſſer behandelt, 2,79 Proc. Rückſtand (ſ. oben).

Die ſchwarzgraue Löſung gab mit kohlenſaurem Ammoniak einen ſchwarzen Niederſchlag und eine waſſerklare Löſung; die Analyſe von beiden Theilen ergab:

Schwefel	0,68	Niederſchlag
Eiſen	0,65	
Natrium	0,62	
ſchwefelſaures Natron . .	77,38	Löſung
kohlenſaures Natron . .	19,51	
	98,84	

Der körnige Theil von der anhängenden gefloſſenen Maſſe durch

verdünnte Salzsäure befreit, hinterließ einen darin unlöslichen, in mikroskopischen Oktaëdern krystallisirten, magnetischen Körper, Eisenoxyd-Oxydul, der seinen eigentlichen Bestand ausmacht. — Die Schmelzung beweißt, wie sehr schädlich und den Erfolg umkehrend auch ein beschränkter Zutritt von Luft ist.

Die Abhaltung der Luft wäre bei der Ausführung im Großen eine leicht zu befriedigende Forderung, dagegen dürfte die Frage, welches Material zu den Schmelzgefäßen oder deren Auskleidung zu nehmen ist, kaum überwindliche Schwierigkeiten bieten, namentlich da die beiden Hauptstoffe, Gußeisen und Thon, ganz unhaltbar sind.

CXII.

Ueber einen dolomitischen Mergel und dessen Verwendung zur Cementfabrication; von L. Gätschenberger.

Seit längerer Zeit wird unweit Heidelberg aus einem dolomitischen Mergel, welcher dort zu Tage kommt, ein Cement bereitet von folgender Zusammensetzung:

Kalk	44,22
Magnesia	17,77
Eisenoxyd	3,07
Thonerde	5,75
Manganoxydul	2,33
Kali und Natron	4,72
Kieselsäure	22,14

Es war mir Gelegenheit geboten, mit dem Mergel, aus welchem der Cement direct gebrannt wird, ausgedehntere Versuche anzustellen, und bin ich zu dem Resultate gekommen, daß es zwei Wege gibt, um ein Product von vorzüglichen hydraulischen Eigenschaften daraus zu gewinnen.

Erstens, man brennt die Steine bei einer Temperatur welche etwas unter 400° C. liegt, so daß nur die Magnesia ihre Kohlensäure abgibt und der Kalk dieselbe gebunden hält.

Zweitens, man brennt die Steine bei einer sehr hohen Temperatur, bis dieselben stark sintern und etwas in Fluß gerathen.

Im ersten Falle ist die Magnesia das wirksame Agens; dieselbe erhärtet, wie mich meine Versuche belehrt haben, unter Wasser wohl mit

Digitized by Google

kohlensaurem Kalk aber nicht mit Aetzkalk, wenn derselbe in beträchtlicher Menge vorhanden ist. Steigert man nun die Temperatur zu hoch, nicht aber so hoch, daß der Kalk mit Eisenoxyd und Thonerde in Verbindung treten kann, so bildet der nun als Aetzkalk vorhandene Kalk, in Berührung mit Wasser gebracht, Kalkhydrat; hierdurch wird die Consistenz wesentlich beeinträchtigt und der Cement erhält gewöhnlich Risse.

Im zweiten Falle verliert die Magnesia bei der hohen Temperatur zwar ihre hydraulischen Eigenschaften, spielt aber nun vermöge ihrer Verwandtschaft zur Kieselsäure eine ähnliche Rolle wie der Kalk. Der so erhaltene Cement ist dem ersteren sowohl durch rasches, als vorzügliches Erhärten weit überlegen.

Es ist sehr wesentlich, diese zwei Punkte im Brennen, bei Verwendung von dolomitischen Kalken in's Auge zu fassen, da man sonst vergeblich nach Gründen sucht, warum man einmal ein gutes, ein anderes Mal ein mittelmäßiges oder ganz unbrauchbares Product erhält.

Es mag hier auch noch erwähnt seyn, daß man in dem Verhältniß von Kalk und Magnesia zu Kieselsäure, Eisenoxyd und Thonerde weiter gehen darf, als bei Cementen welche nur unbeträchtliche Mengen von Magnesia enthalten.

Ein vorzüglicher Cement, welcher bei hoher Temperatur gebrannt wurde, enthielt auf 100 (SiO^2, R^2O^3), 304 Ca O, Mg O, wobei Kalk und Magnesia in dem Verhältniß von 2 : 1 standen, während 100 (SiO^2, R^2O^3) auf 304 Ca O schwerlich einen brauchbaren Cement liefern würde.

Miscellen.

Selbstschmierende Liderungen.

Neuerlich ist in England eine neue Art von Packung eingeführt worden, welche solche Vortheile darbietet, daß sie sich schnell großen Beifall bei den Besitzern von Dampfmaschinen im ganzen Königreiche erworben hat. Obwohl daselbst erst kürzlich eingeführt, ist sie schon fast auf allen Eisenbahnen in Amerika in Gebrauch, und zugleich bei einer unzähligen Menge von stehenden und Schiffsmaschinen angewendet. Es gibt zwei Arten dieser Packung; eine für Dampfmaschinen und eine andere für hydraulische Zwecke. Die erste besteht aus einer Anzahl von Baumwollzöpfen in Verbindung mit einem weißen Schmierpulver, welches aus drei mineralischen Bestandtheilen, genau seinem Zwecke entsprechend, zusammengesetzt ist. Dieser innere Kern ist mit einem Schutzmaterial umhüllt und das Ganze in eine Hülle von geflochtenem Flachs eingeschlossen. Die Verfertigung dieser Packung wurde bei der Lubricative Packing-Company No. 5 Hackney-road eingeführt und ihr Erfolg ist der Art, daß ungeachtet der neuen Einführung die Werke in vollster Arbeit stehen. Da die Packung selbst schmiert,

Digitized by Google

erfordert sie weder Oel noch irgend eine Schmiere, wie lange sie auch benutzt werden mag; sie ist rein, dauerhaft und verkohlt nicht; reducirt die Reibung auf ein Minimum; hält die Stangen rein und glatt; ist leicht angebracht; schützt vor Zeitverlust und Verwüstungen von Material — aus diesem Grunde allein bringt sie ihre Kosten mehrfach wieder ein. Sie wird in verschiedenen Größen hergestellt, so daß sie in jede Stopfbüchse paßt, von der 3/32zölligen Schieberstange bis zur Dampf- oder Pumpenkolbenstange von 2 Zoll oder mehr Durchmesser. Sie ist stets zum Gebrauche fertig, da man sie nur in Ringe zu schneiden und um die Stange wie gewöhnliche Packung zu legen hat; aber sie läßt sich viel leichter einlegen, da sie verhältnißmäßig wenig Druck nöthig hat. Aus einer großen Anzahl von Zeugnissen seitens der verschiedensten bedeutenden Firmen, welche alle ihre Zufriedenheit mit der neuen Packung aussprechen, geht hervor, daß alle, welche damit Versuche gemacht haben, ihren steten Gebrauch beabsichtigen, weil sich herausgestellt hat, daß sie jede andere faserige oder gewebte Packung, welche Oel erfordert, mehrfach überdauert, und nach längerem Gebrauche ebenso leicht aus der Stopfbüchse entfernt, wie eingebracht werden kann. Außerdem ist sie noch bei einer Anzahl Eisenbahnen zur vollsten Zufriedenheit eingeführt worden.

Die zweite Art der Packung ist für hydraulische Zwecke bestimmt und besteht aus Baumwollzöpfen, welche mit einer Lösung von harzigen und fetten Bestandtheilen gesättigt und in eine Bedeckung von geflochtener Baumwolle eingehüllt sind. Diese Packung verbindet verschiedene Eigenschaften mit der gleichen Leichtigkeit der Benutzung wie die vorige und leistet für Pumpen aller Arten dasselbe wie die erstere für Dampfmaschinen. Sie wird von Säuren nicht angegriffen und kann mit oder ohne Schmiere gebraucht werden. Sie ist im Stande, großer Reibung zu widerstehen, da sie den nöthigen Grad von Elasticität besitzt, um die Pumpenkolben stets in guter Verfassung zu erhalten. Von dieser Packung wird ebenso lobend wie von der Dampfpackung gesprochen, und nach den bisherigen Resultaten ist kein Zweifel, daß die selbstschmierende Packung überall, wo sie benutzt wird, mit der Zeit den Vorrang gewinnen wird.

Beide Arten von Packung sind Gegenstand von Patenten in England und den meisten Ländern des Continents; zu haben ist sie allein bei den HHrn. Hounse und Gardener, Nr. 1 und 2, great Winchester street buildings, City of London. (Mechanics' Magazine, December 1868, S. 449; polytechnisches Centralblatt, 1869 S. 546.)

Ueber den Einfluß des Phosphors auf die Eigenschaften des Schmiedeeisens und Stahles; von W. M. Williams.

Dr. P. H. Paul hat kürzlich auf Grund von Analysen, welche er ausführte, die Ansicht ausgesprochen, daß ein geringer Gehalt an Phosphor im Schmiedeeisen und Stahl nicht so nachtheilig sey, als man bisher angenommen hat, und Dr. Miller hat ihm hierin beigestimmt. [135]

Williams bemerkt nun, diese Ansicht beruhe auf einem Trugschluß, da Paul die Qualität des betreffenden Stahles bloß nach der von Kirkaldy bestimmten Festigkeit desselben beurtheilt habe. Hätte Paul Proben von Schmiedeeisen oder kohlenstoffarmem Stahl, welche nur durch ihren Phosphorgehalt von einander abweichen, auf ihre relative Zähigkeit untersucht, so würde er wahrscheinlich zu einem anderen Schluß gelangt und die bisherige Ansicht über den nachtheiligen Einfluß des Phosphors bestätigt gefunden haben. Die Wirkung des Phosphors auf Schmiedeeisen und Stahl bestehe darin, daß er deren Härte und Sprödigkeit im kalten Zustande vermehre, und zugleich, innerhalb gewisser Grenzen, ihre Zähigkeit vergrößere, vorausgesetzt, daß sie nicht schon sehr mit anderen hart machenden Bestandtheilen beladen seyen. Diese Bemerkung beziehe sich aber nur auf den Fall, daß die Zähigkeit durch eine allmählich angebrachte, in der Richtung der Länge der Stäbe wirkende Kraft gemessen werde.

Wenn das Schmiedeeisen oder der Stahl in Form von Stäben lediglich einer in der Richtung der Achse derselben wirkenden Kraft, welche niemals plötzlich wirksam werden und durchaus nicht von Vibrationen begleitet seyn würde, ausgesetzt werden

[135] Chemical News, vol. XIX p. 58.

Digitized by Google

sollte, so würde die Folgerung Paul's, daß ein Gehalt von 0,24 Proc. Phosphor ganz unschädlich sey, und Miller's Behauptung, daß ein Gehalt von 0,298 Proc. Phosphor im Stahleisen die Qualität desselben nicht beeinträchtige, ganz richtig seyn; denn Stahleisen würde für diesen Zweck durch einen solchen Phosphorgehalt verbessert werden. Es sey aber offenbar, daß die erwähnten Bedingungen praktisch nicht realisirt werden können.

Wenn man die von der Schneide eines Meißels, eines Beiles, eines Schwertes, eines Grabstichels oder eines Drehstahles, von den Zähnen einer Feile oder einer Säge zu verrichtende Arbeit, überhaupt die Leistung, welche man von Schneidwerkzeugen verlange, in Betracht ziehe, so sey es einleuchtend, daß das Vermögen, einem plötzlichen, vibrirenden und transversalen Stoß zu widerstehen, die Eigenschaft sey, auf welche es hauptsächlich ankomme. Diese Eigenschaft sey es aber gerade, welche der Phosphor zu vernichten strebe. Ein Uebermaaß an gebundenem Kohlenstoff habe eine ähnliche Wirkung, und es sey überhaupt unmöglich, Härte ohne ein Opfer an Zähigkeit zu erlangen; dieses Opfer sey aber weit größer, wenn die Härte durch Phosphor, als wenn sie in gleichem Grade durch Kohlenstoff hervorgebracht werde.

Die von Phosphor herrührende Härte unterscheide sich von der von Kohlenstoff herrührenden außerdem durch ihre Unveränderlichkeit, d. h. dadurch, daß sie nicht durch Anlassen verringert werden könne. Wenn man das Eisen oder den Stahl erhitze, so verschwinde sie; aber beim Abkühlen stelle sie sich ohne merkliche Aenderung wieder ein. (Chemical News, vol. XIX p. 481; polytechnisches Centralblatt, 1869 S. 550.)

Notizen, chemischen und physikalischen Inhaltes; von Prof. Dr. Böttger.

1) Ueber Schwarzfärbung der zu Dachbedeckungen dienenden Zinkbleche.

Um Zinkblechen, welche zur Dachbedeckung verwendet werden sollen, eine dauerhafte, zugleich gegen Oxydation schützende Schieferfarbe zu geben, verfahre man auf folgende Weise: Man übergießt in einer Porzellanschale 1 Gewichtstheil sogenannte Kupferasche (Kupferglühspan) mit Königswasser (einem aus 3 Theilen gewöhnlicher Salzsäure und 1 Theil Salpetersäure bereiteten Säuregemisch), erwärme so lange, bis unter Aufbrausen und Entwickelung von salpetrigsauren Dämpfen die Auflösung der Kupferasche erfolgt ist, setze hierauf der grünen Kupferchloridlösung 64 Gewichtstheile Wasser zu und filtrire. In diese Flüssigkeit senke man nun das zu färbende gehörig gereinigte Zinkblech auf wenige Augenblicke ein, spüle dasselbe hierauf oberflächlich mit Wasser ab, lasse es an der freien Luft abtrocknen und tauche es dann, gleichfalls nur auf wenige Augenblicke, in eine Flüssigkeit, welche man durch Auflösen von 1 Gewichtstheil schwarzem Pech und 2 Gewichtstheilen natürlichem Asphalt in 12 Gewichtstheilen Benzol oder leichtem Steinkohlentheeröl erhält. Nach erfolgtem Trocknen des Harzüberzuges reibe man das Blech, zur Hervorrufung eines gewissen matten Glanzes, mit Baumwolle oder baumwollenem Zeuge.

Zu dem hier kurz angedeuteten, in der Praxis bereits bewährten Verfahren der Schwarzfärbung von zur Dachbedeckung dienenden Zinkblechen ward ich veranlaßt durch die Anfrage eines Industriellen: „wie sich wohl am zweckmäßigsten dem so blendenden Lichtreflexe neuer Zinkbedachungen möchte vorbeugen lassen?“

2) Ueber ein neues, außerordentlich empfindliches Reagens auf Alkalien, insbesondere auf Ammoniak.

Als ein solches hat sich mir jüngst das sogenannte Alkannin zu erkennen gegeben, und zwar als noch weit wirksamer, wie der vor einiger Zeit von mir zu demselben Zwecke empfohlene schwach angesäuerte Farbstoff aus den Blättern der Zierpflanze von „Coleus Verschaffelti.“ [136] Das Alkannin, ein Extract aus der Alkannawurzel, welches gegenwärtig von Hirzel in Leipzig fabrikmäßig dargestellt wird, löst man zu

---

[136] Man vergl. die frühere Mittheilung des Verfassers im polytechn. Journal Bd. CLXXXV S. 323.

Digitized by Google

dem Ende in absolutem Alkohol auf und imprägnirt mit der prachtvoll roth gefärbten (nicht allzu concentrirten) Flüssigkeit Streifen von schwedischem Filtrirpapier, die man nach erfolgtem Trocknen in wohlverkorkten Gläsern aufzubewahren hat. Beim Gebrauche benetzt man einen solchen Papierstreifen allemal zuvor schwach mit destillirtem Wasser. Die geringste Spur freien Ammoniaks bläuet den roth gefärbten Papierstreifen. Um z. B. Ammoniak im gewöhnlichen Leuchtgase oder im Tabak- oder Cigarrenrauche nachzuweisen, bedarf es der Einwirkung dieser Stoffe auf besagte Papierstreifen für nur wenige Augenblicke. Selbstverständlich lassen sich mit dieser alkoholischen Alkannintinctur imprägnirte und dann mit einer sehr verdünnten Lösung von kohlensaurem Natron behandelte, blau gefärbte Papierstreifen auch zur Nachweisung der geringsten Spuren freier Säuren mit Vortheil verwenden.

Die mit einer alkoholischen Alkannintinctur imprägnirten Papiere haben vor den mit dem schwach angesäuerten Farbstoff der Blätter von Coleus gefärbten Papierstreifen auch das noch voraus, daß sie beim Aufbewahren nicht, wie diese, brüchig und mürbe werden, sondern unbegrenzt lange, ohne sich im mindesten zu verändern, aufbewahrt werden können.

3) Wirksamstes Amalgam für Elektrisirmaschinen.

In der Absicht, ein wo möglich noch wirksameres Amalgam, als die bekannte, aus 2 Theilen Quecksilber, 1 Theil Zinn und 1 Theil Zink bestehende Kienmeyer'sche Legirung, für Reibkissen an Elektrisirmaschinen zu erzielen, habe ich seiner Zeit sehr umfangreiche Versuche, insbesondere mit Zusätzen stark elektropositiver Metalle zu völlig reinem Quecksilber angestellt, unter anderen mit Kalium, Natrium, Cadmium und Thallium, aber keine besonders befriedigenden Resultate dadurch erzielt. Schließlich erwies sich ein aus 2 Gewichtstheilen chemisch reinen Zinks und 1 Gewichtstheile Quecksilber bereitetes Amalgam als am wirksamsten, und zwar weit wirksamer noch, als das oben erwähnte Kienmeyer'sche Amalgam. Zur Bereitung desselben bringt man das abgewogene Quantum Zink in einem eisernen Schmelzlöffel in Fluß und setzt dann vorsichtig, unter Umrühren mittelst eines irdenen Pfeifenstieles, das Quecksilber hinzu. Man erhält nach dem Erkalten eine außerordentlich spröde, leicht zu pulvernde Legirung von silberweißer Farbe, die in verschlossenen Gläsern in compactem Zustande aufbewahrt, sich unbegrenzt lange wirksam erweist, und von der man dann, je nach Bedarf, nur die jedesmal nöthige Menge durch Zerkleinern in einem Porzellanmörser und Anreiben mit etwas Talg entnimmt.

4) Neue Bereitungsweise reinen Sauerstoffgases bei gewöhnlicher mittlerer Temperatur.

Läßt man, meinen Beobachtungen zufolge, ein sogenanntes Ozonid mit einem Antozonid unter gleichzeitiger Mitwirkung einer ganz schwachen Säure zusammentreten, so entwickelt sich reinstes Sauerstoffgas. Am zweckmäßigsten hierzu erweisen sich das Bleisuperoxyd und das Baryumsuperoxyd. Ueberschüttet man zu dem Ende (etwa in einer tubulirten, mit Trichterröhre versehenen Retorte) ein aus gleichen Gewichtstheilen Bleisuperoxyd und Baryumsuperoxyd bestehendes Gemisch (welches sich willkürlich lange, ohne zersetzt zu werden, aufbewahren läßt) mit ganz schwacher Salpetersäure (von circa 9° Baumé), so sieht man augenblicklich einen ruhigen Strom reinsten, von Ozon und Antozon völlig freien Sauerstoffgases sich entwickeln, und zwar in Folge von zunächst auftretendem Wasserstoffsuperoxyd, welches im Momente seines Entstehens, durch die Gegenwart des Bleisuperoxydes, in Wasser und gewöhnlichen inactiven Sauerstoff zerfällt.

5) Stahlfedern mit einem goldähnlichen Ueberzuge zu versehen.

Verkupfert man auf galvanischem Wege, mittelst einer Kaliumkupfercyanürlösung, blanke Stahlfedern mäßig stark und überzieht sie hierauf, gleichfalls unter Mitanwendung einer aus wenigen Elementen bestehenden Volta'schen Batterie, mit einer dünnen Zinkschicht (durch Zerlegung einer mäßig concentrirten Lösung von Zinkvitriol), trocknet sie hierauf sorgfältig, putzt sie mit etwas Schlämmkreide gehörig blank und senkt sie schließlich in siedendes Lein- oder Baumöl, so sieht man innerhalb weniger Secunden die Oberfläche derselben sich scheinbar vergolden. Es findet nämlich, meinen Beobach-

Digitized by Google

tungen zufolge, schon bei einer Temperatur von 160° C. eine wirkliche Durchdringung des Kupfers und Zinkes, respective die Bildung von sogenanntem Tombak statt.

6) Einfaches Bronzirungsverfahren.

Meinen Beobachtungen zufolge ist eine nicht zu verdünnte Wasserglaslösung das geeignetste Bindemittel zur Befestigung aller Arten von Bronzepulver auf Holz, Steingut, Porzellan, Bilderrahmen, Spiegelrahmen u. s. w. Zu dem Ende hat man nur nöthig, den betreffenden Gegenstand mittelst eines zarten Pinsels ganz dünn mit der Wasserglaslösung zu bestreichen und unmittelbar darauf das zarte, in einem mit feiner Gaze überbundenen Glase mit weiter Mündung befindliche Bronzepulver aufzustäuben, den Ueberschuß des Pulvers durch schwaches Klopfen vom Gegenstande zu entfernen, und ihn hierauf, falls der bronzirte Gegenstand aus Porzellan oder Steingut besteht, schwach zu erwärmen. Das Bronzepulver haftet nach dieser Procedur so fest auf dem betreffenden Gegenstande, daß dieser selbst eine Politur mit einem Achatsteine verträgt. Besonders zur Ausbesserung schadhaft gewordener Bilder- und Spiegelrahmen dürfte dieses einfache Verfahren sich empfehlen.

7) Bewährteste Mittel zur Entfernung verschiedener Flecke aus ungefärbten leinenen und baumwollenen Geweben.

Eine jüngst an mich ergangene Aufforderung von Seiten mehrerer Mitglieder unseres physikalischen Vereines war die Veranlassung zur Besprechung des in der Ueberschrift genannten, schon so vielfach andererseits ventilirten Gegenstandes. — Als das bewährteste Mittel zur Entfernung der von Rothwein oder Heidelbeeren herrührenden Flecke aus Tischdecken, Servietten u. dergl. empfiehlt sich, die befleckten Stellen mit fein pulverisirter Weinsäure dünn zu bestreuen und dann mit Javelle'scher Lauge (unterchlorigsaurer Natronlösung) zu überschütten. Zur Entfernung von Silberflecken (herrührend von Silbersalzlösungen) bewährt sich immer noch am besten die vorsichtige Anwendung einer warmen concentrirten Lösung von Cyankalium. Zur Entfernung von Tintenflecken eine concentrirte heiße Lösung von saurem oxalsauren Kali (sogen. Sauerkleesalz). Zur Vertilgung von (selbst jahrealten) Rostflecken ist nichts geeigneter, als die betreffende befleckte Stelle in eine siedendheiße, gesättigte Lösung von Sauerkleesalz einzutauchen und dann mit recht feinem Zinnstaub zu bestreuen. Wie durch einen Zauber sieht man alle die hier angeführten Gattungen von Flecken, in Folge der Anwendung erwähnter Agentien, von Weißzeugen verschwinden. (Aus dem Jahresbericht des physikalischen Vereines zu Frankfurt a. M. für 1867—1868, S. 66.)

Ueber das galvanische Verhalten des Palladiums; von Professor J. C. Poggendorff.

In seiner merkwürdigen Arbeit über das Hydrogenium (polytechn. Journal Bd. CXCI S. 382) hat Graham unter Anderem gezeigt, daß das Palladium, wenn es Wasserstoff einsaugt, sich ausdehnt, und wenn es denselben verliert, sich noch stärker zusammenzieht. Ein Palladiumdraht, der anfangs 609,444 Millimeter maß, verlängerte sich durch vollständige Sättigung mit Wasserstoff um 9,77 Millm. und kam nach Austreibung des Gases auf 599,444 Millm. zurück, verkürzte sich also um 9,7 Millm.

Beide Erscheinungen lassen sich, sobald man gerade keine numerischen Bestimmungen verlangt, in sehr demonstrativer Weise darthun, wenn man das Palladium auf elektrolytischem Wege mit Wasserstoff imprägnirt, und sich dabei einer sehr dünnen Platte bedient. Ich wandte eine Platte an, welche bei 118,0 Millm. Länge und 28,0 Millm. Breite, nur 0,1 Millm. dick war und 8,0 Millm. entfernt von einer Platinplatte in verdünnter Schwefelsäure stand.

Verbindet man dieses Plattenpaar mit einer kleinen Grove'schen Batterie von zwei Elementen in der Weise, daß sich das Palladium mit Wasserstoff beladen muß, so sieht man dasselbe schon nach wenigen Minuten sich vom Platin abbiegen und ganz beträchtlich krümmen. Nach ungefähr einer Viertelstunde hat diese Krümmung ihr Maximum erreicht. Nun tritt eine entgegengesetzte Krümmung ein, vermöge welcher die Platte sich anfangs gerade richtet, dann sich noch mehr dem Platin zu biegt, und

Digitized by Google

endlich mit demselben in Berührung kommt, wodurch dann der elektrolytische Proceß seine Endschaft erreicht. Der Grund dieser doppelten Krümmung der Palladiumplatte ist offenbar einfach der, daß sich zuerst ihre dem Platin zugewandte Seite und später die andere mit Wasserstoff sättigt.

Ist hierdurch die Ausdehnung des Palladiums bei Aufnahme von Wasserstoff dargethan, so läßt sich andererseits die Zusammenziehung des Metalles bei Austreibung des Gases fast noch augenfälliger machen. Dazu ist nur erforderlich, daß man die Platte, nachdem sie auf das Maximum ihrer ersten Krümmung gekommen ist, aus der Flüssigkeit nimmt, abspült, abtrocknet und über eine Weingeistflamme bringt. So wie sie hier hinreichend heiß geworden ist, krümmt sie sich in entgegengesetztem Sinn, außerordentlich rasch und so stark, daß sie förmlich aufgerollt erscheint.

Schließlich mag noch bemerkt seyn, daß wiewohl es Graham und Wurtz nicht geglückt ist, auf rein chemischem Wege ein Palladiumhydrür darzustellen, doch eine solche Verbindung durch den elektrolytischen Proceß gebildet zu werden scheint; denn die verdünnte Schwefelsäure, in welcher dieser Proceß vorgenommen wird, färbt sich intensiv braun, ohne sich zu trüben oder etwas abzusetzen. Eine Lösung von Aetzkali oder Ammoniak, welche, nach einer vor vielen Jahren von mir gemachten Beobachtung, durch das Tellur eine so schön und tief rothe Färbung bekommt, bleibt dagegen mit Palladium wasserklar und ungefärbt. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1869, Nr. 4.)

Analyse einer Smalte.

Bei der Analyse einer prächtigen, feurigen, dem Ultramarin ähnlichen Smalte erhielt Dr. A. C. Oudemans jun. in Delft folgende Resultate:

Kieselsäure . .	63,7
Bleioxyd . .	2,7
Kobaltoxydul	5,7
Kali . . .	20,1
Thonerde . .	4,0
Eisenoxyd . .	1,3
Wasser . . .	1,7
	99,2.

Von Nickeloxydul war keine Spur zu finden. (Journal für praktische Chemie, Bd. CVI, S. 55.)

Der Farbstoff „Vesuvin."

Unter dem Namen Vesuvin bringt die Firma Rudolph Knosp in Stuttgart einen Farbstoff in den Handel, welcher auf Seide, Wolle und Baumwolle in den helleren Tönen ein Orange, in den dunkleren ein lebhaftes Braun gibt. Derselbe ist in seiner Entstehungsart dem früher von derselben Firma in den Handel gebrachten Bismarck und Canelle analog, jedoch nicht mit dem explosiven sogenannten Phenylbraun zu verwechseln, vor welchem wir früher so eindringlich warnten.

Wir theilen im Folgenden die Anleitung zum Färben dieses interessanten Farbstoffes mit, wie sie Rudolph Knosp selbst angibt.

Man löst den Farbstoff, indem man ihn in Wasser vertheilt, dasselbe allmählich unter Umrühren erhitzt und heiß filtrirt. Auf 1 Pfund Teig nimmt man etwa 50 Pfund Wasser zur Lösung; für Pulver das Doppelte.

Gefärbt kann mit dieser Lösung werden, ohne jegliche Zuthat auf Wolle und Seide, in einem Bad aus reinem, weichem Wasser, das man auf circa 70° Reaumur kommen läßt und nach Bedürfniß mit obiger Lösung speist. Ein sehr geringer Zusatz von unterschwefligsaurem Natron, etwa $\frac{1}{10}$ vom Gewicht des anzuwendenden Farbstoffes, kann beim Färben der Wolle mit Vortheil angewendet werden. Sehr satte

Digitized by Google

und glänzende Färbungen erhält man ferner durch geringen Zusatz von einer mit Ammoniak bis zu vollständiger Neutralität abgestumpften Lösung von Chlorzinn zum Färbebad.

Zum Druck auf Wolle kann der Teig, mit Wasser zu einem Brei gut verrührt, mit Gummiwasser versetzt, direct benutzt werden, wenn man ihn, wie gewöhnlich, durch ein feines Sieb schlägt; für hellere Töne nimmt man die concentrirte und filtrirte Lösung. Auch beim Druck kann Zusatz von etwas Chlorzinn zur Farbe empfohlen werden.

Zum Färben der Baumwolle dient eine Oel- oder Seifenbeize in der Weise, wie sie auch für andere Anilinfarben angewendet wird. Noch vollkommenere Resultate, was Schönheit und Haltbarkeit betrifft, lassen sich erzielen durch folgende Vorbereitung der Baumwolle:

Zuerst schmackirt man die Baumwolle, trocknet sie und bringt sie hierauf in eine sehr schwache, kalte Lösung von zinnsaurem Natron. Man ringt aus und passirt sie dann durch ein mit Schwefelsäure angesäuertes Wasser, worauf in fließendem Wasser gut ausgewaschen wird.

Dieser Farbstoff kann ferner sowohl in Verbindung mit Fuchsin, als mit wasserlöslichem Hofmanns-Violett gefärbt und gedruckt werden, und ermöglicht hierdurch die Herstellung sehr interessanter Modefarben. Auch Holzfarben können damit nüancirt werden. (Musterzeitung für Färberei ꝛc., 1869, Nr. 9.)

Ueber die Bestimmung des Entzündungs-Punktes des Petroleums und anderer mineralischer Oele; von John Attfield.

Wenn man die Entzündungs-Punkte flüchtiger Flüssigkeiten, d. h. die Minimal-Temperaturen, bei welchen der aus denselben aufsteigende Dampf bei Annäherung einer Flamme sich entzündet, bestimmt, so gelangt man nur dann zu übereinstimmenden Resultaten, wenn man dabei immer eine und dieselbe Methode anwendet, da das Ergebniß von der Menge der Flüssigkeit, der Gestalt des Gefäßes, der größeren oder geringeren Annäherung der Flamme ꝛc. abhängig ist. Offenbar würde es sehr zweckmäßig seyn, wenn man zur Bestimmung der Entzündungs-Punkte des Petroleums und der sogenannten künstlichen mineralischen Oele allgemein ein und dasselbe Verfahren annähme. In England ist nun am 1. Februar d. J. ein Gesetz, die „Petroleum-Acte," in's Leben getreten, welches den Handel mit Petroleum und überhaupt allen, sowohl natürlichen als künstlichen mineralischen Oelen, sofern deren Entzündungspunkt unter 100° F. ($37^7/_9$° C.) liegt, gewissen Beschränkungen unterwirft, in der Art, daß für die Lagerung und den Verkauf solcher Oele eine obrigkeitliche Erlaubniß eingeholt werden muß, und die Flaschen oder sonstigen Gefäße, welche die Oele enthalten, mit besonderen, den Inhalt anzeigenden und zur Vorsicht auffordernden Signaturen zu versehen sind. Dieses Gesetz enthält eine bestimmte Vorschrift darüber, auf welche Weise der Entzündungspunkt zu bestimmen ist, und nur die nach dieser Vorschrift ausgeführte Bestimmung hat gesetzliche Gültigkeit. Attfield spricht nun den Wunsch aus, daß das in dieser, von den Professoren Abel, Letheby und ihm aufgestellten Vorschrift angegebene Verfahren allgemein von den Chemikern angenommen werden möchte. Er theilt zugleich diese Vorschrift mit, und wir lassen dieselbe hier folgen.

Anweisung zur Ausführung der Entzündungsprobe bei Petroleum und anderen mineralischen Oelen. Das zur Aufnahme des Oeles bestimmte Gefäß soll aus dünnem Eisenblech verfertigt, 2 Zoll tief und an der Mündung 2 Zoll weit seyn, nach dem Boden hin sich schwach verjüngend; es soll an der Mündung mit einem flachen Rande versehen seyn, welcher an seinem äußeren Umfange einen $^1/_4$ Zoll hohen verticalen Rand trägt; über der Mündung soll ein dünner Draht ausgespannt seyn, welcher so auf dem verticalen Rande befestigt ist, daß er sich $^1/_4$ Zoll über der Oberfläche des flachen Randes befindet. Bei der Benutzung wird dieses Gefäß in ein anderes Gefäß gestellt, welches aus Weißblech gemacht und $4^1/_2$ Zoll tief und $4^1/_2$ Zoll weit ist; dabei wird es durch den flachen Rand, welcher auf dem Rande des äußeren Gefäßes ruht, gehalten. Das zu benutzende Thermometer soll eine Kugel von ungefähr $^1/_2$ Zoll Durchmesser haben, und nach der Fahrenheit'schen Scala in der Art graduirt seyn, daß je 10 Grade wenigstens einen halben Zoll der Röhre einnehmen.

Digitized by Google

Das innere Gefäß wird mit dem zu prüfenden Oel gefüllt, indem man dafür sorgt, daß dasselbe den flachen Rand nicht bedeckt. Das äußere Gefäß wird mit kaltem oder fast kaltem Wasser gefüllt. Nachdem das innere Gefäß in das äußere eingesetzt ist, wird der Boden des letzteren durch eine kleine Flamme erwärmt; andererseits wird das Thermometer in das Oel eingesenkt, so daß die Kugel desselben ungefähr 1½ Zoll tief eintaucht. Der Apparat wird ferner mit einem pappenen oder hölzernen Schirm versehen, welcher ihn zu ungefähr zwei Drittheilen umgibt und einige Zoll über die beiden Gefäße hervorragt.

Wenn das Thermometer auf ungefähr 90° F. gestiegen ist, wird eine sehr kleine Flamme schnell über der Oberfläche des Oeles hingeführt, und zwar in dem durch den Draht bezeichneten Abstande von derselben. Wenn dabei keine Entzündung eintritt, so wird diese Probe nach je 2 oder 3° Temperatur-Zunahme wiederholt, bis über dem Oele momentan eine blaß blaue Flamme sich zeigt. Ist auf diese Weise der Entzündungspunkt gefunden, so wiederholt man den Versuch mit einer anderen Probe des Oeles, indem man das äußere Gefäß wieder mit kaltem Wasser füllt. Wenn man dabei der beim ersten Versuch als Entzündungspunkt gefundenen Temperatur nahe kommt, zieht man die Wärmequelle von dem äußeren Gefäß zurück, und macht dann nach je 2° Temperatur-Zunahme den Versuch mit der Flamme. (Chemical News, vol. XIX p. 70; polytechn. Centralblatt, 1869 S. 484.)

Ueber das Palmnußmehl.

Schon seit längerer Zeit werden nicht nur in England und Frankreich, sondern auch in Deutschland die Palmnüsse (Elais guinensis) in bedeutenden Quantitäten eingeführt und daraus das sogenannte Palmkernöl gewonnen, welches besonders zur Seifenfabrication in großen Mengen verwendet wird. Die Gewinnung des Fettes erfolgte bisher durch Anwendung hydraulischer Pressen, wobei man die sogenannten „Palmkuchen" als Rückstand erhielt, die als Futtermittel vielfach empfohlen wurden und schnell eine weite Verbreitung in England und auch in Deutschland fanden.

Die Firma J. F. Heyl und Comp, welche in Moabit bei Berlin (außer an anderen Orten) eine Fabrik besitzt, in welcher schon seit längerer Zeit aus der Rapssaat das Oel durch Extraction mittelst Schwefelkohlenstoff gewonnen wird, hat in neuester Zeit begonnen, auch aus den Palmkernen das Oel durch Extraction darzustellen, wobei ein Rückstand in mehlartiger Form zurückbleibt, der vor den Palmkuchen nicht nur den Vorzug einer gleichmäßigeren und gleichbleibenden Zusammensetzung besitzt, sondern wegen seiner Form leichter von den Thieren, sey es in dem Tranke, sey es als Beimischung zu anderem Futter aufgenommen werden kann. Zur Fütterung der Schweine werden die Rückstände in feinkörniger Form hergestellt. Die dem Referenten vorliegenden Proben sind vollkommen geruchlos.

Professor Dr. Stohmann hat das Futtermittel analysirt; wir theilen die gefundene Zusammensetzung mit, indem wir zum Vergleich eine ältere Analyse der Palmkuchen daneben stellen.

	Palmnußmehl	Palmkuchen
Wasser	8,55	10,0
Eiweiß	19,56	15,1
Fett	1,19	15,9
stickstofffreie Nährstoffe	47,73	41,0
Holzfaser	20,04	18,0
Asche	2,93	
	100,00	100,0

Wie der Vergleich zeigt, sind die Palmkuchen reicher an Fett und Wasser, das Mehl reicher an Stickstoff und stickstofffreien Nährstoffen, sowie an Holzfaser. Für Jungvieh und Schweine dürfte das Palmnußmehl jedenfalls den Vorzug vor den Palmkuchen verdienen wegen des größeren Stickstoffgehaltes, der besonders zur Zeit des Wachsthumes von der höchsten Wichtigkeit ist. Das Mehl hat aber noch den entschiedenen Vorzug, daß es nie ranzig wird, wie oft die Kuchen wegen des höheren Fettgehaltes, die in diesem Zustande von den Thieren nur ungern angenommen werden und, wenn

Digitized by Google

sie ranzig sind, der aus der Milch gewonnenen Butter einen unangenehmen Geschmack verleihen.

Fütterungsversuche im größeren Maaßstabe sind noch nicht angestellt worden, jedoch eingeleitet, und hoffen wir, später in der Lage zu seyn, auf den Gegenstand ausführlicher zurückzukommen. Bei Versuchen im Kleinen mit Schweinen, die der Fabrikant Heyl selbst angestellt hat, haben die Schweine das Futter mit großer Begierde aufgenommen. In der nächsten Zeit soll das neue Futtermittel zum Preise von 2 Thlr. per Centner auf den Markt kommen. (Annalen der Landwirthschaft.)

Liernur's pneumatisches System zur Entfernung von Abortstoffen.

In fast allen großen Städten Europa's macht sich in neuerer Zeit das Bedürfniß dringend geltend, für eine rationelle Entfernung der Auswurfstoffe zu sorgen; die Lösung der Frage ist aber in den meisten Fällen eine um so schwierigere, als die Ansichten über den besten Weg, der für den fraglichen Zweck zu wählen, sich durchaus noch nicht genügend geklärt haben. Die Abführung der Abfallstoffe in einen Fluß oder in das Meer, das sogen. Canalsystem, ist namentlich in England in großartigstem Maaßstab ausgeführt worden, hat aber nur in wenigen Fällen den Erwartungen entsprochen, vielfach dagegen arge sanitätliche Uebelstände herbeigeführt. Das andere Hauptsystem, welches bisher in verschiedenen Modificationen in Anwendung gekommen ist, das Abfuhrsystem, Entfernung der Auswurfstoffe in transportablen Behältern, muß immerhin als ein unvollkommenes, für große Städte wenig geeignetes bezeichnet werden, wenn es auch seinem Princip nach große Vortheile verspricht. Diese Vortheile sucht nun Ingenieurhauptmann Charles Th. Liernur aus Harlem in einer den Bedürfnissen großer Städte entsprechenden Weise dadurch zu erreichen, daß er die Auswurfstoffe mittelst des Luftdruckes geruchlos sammelt und sie dann unter Bewahrung ihres ganzen Gehaltes an organischen und unorganischen Stoffen auf den Feldern als Dung verwendet. Wir halten es für um so angemessener, auf diese sinnreiche Methode hier etwas näher einzugehen, als dieselbe nach Liernur's Mittheilung (in Engineering, April 1869 S. 257) Aussicht auf Einführung in verschiedenen deutschen Städten hat; in Cöln wird sie jetzt z. B. versuchsweise in zwei öffentlichen Anstalten in Anwendung gebracht, Cassel steht mit Liernur wegen Ausführung derselben auf städtische Kosten in Verhandlung, in Prag und Brünn ist die Anlage bereits in Ausführung begriffen ꝛc. Ausführliche Mittheilungen über Liernur's System gibt Ingenieur Philipp Laurin in einer Schrift: „Das Liernur'sche System ꝛc.," Prag 1869, J. G. Calve'sche k. k Universitäts-buchhandlung, die wir dem Nachfolgenden zu Grund legen. Liernur geht von den Grundsätzen aus, daß 1) die Auswurfstoffe täglich gesammelt werden müssen, sowohl um den Anforderungen der öffentlichen Gesundheit gerecht zu werden, als auch, um sie in einem so frischen Zustand zu erhalten, daß sie für die Landwirthschaft den höchsten Werth behalten; 2) daß die Stoffe nicht in die Canäle geführt werden dürfen, welche das Regen- und Küchenwasser abführen, weil sie dadurch schädliche Gase entwickeln und das Grund- und Flußwasser verunreinigt wird, und 3) daß dieselben nicht mit Wasser verdünnt werden dürfen, damit sie ihren Werth als Dünger nicht verlieren. Die praktischen Anordnungen für diesen Zweck sind nun folgende. An passenden Orten, z. B. Straßenkreuzungen, wird in geeigneter Tiefe unter der Straßenoberfläche ein eisernes Reservoir eingesetzt; in dieses münden, je nach der Localität, 2—4 Hauptröhren, von welchen aus sich die Seitenröhren rechts und links nach den Abfallröhren der Aborte abzweigen Die Haupt-, sowie die Seitenröhren sind aus Gußeisen, im Lichten 5 bis 6" weit. Die ersteren müssen einen Fall des Reservoirs von 1 : 80 bis 1 : 100 haben, die letzteren gegen das Hauptrohr von 1 : 25 bis 1 : 50. Der Anschluß der Seitenrohre an das Hauptrohr geschieht mittelst eines gebogenen Stückes, dessen nach unten gerichtete Biegung 7—8" unter dem Vereinigungspunkte der beiden Röhren liegt, so daß durch Füllung dieses Bogenstückes, des Siphon, ein hydraulischer Schluß gebildet wird. Kommen von den Seitenrohren wieder Abzweigungen vor, so stehen dieselben zu ersteren ganz ebenso wie diese zum Hauptrohr, und erhält das secundäre Seitenrohr vor seinem Vereinigungspunkte mit dem ersten einen solchen Siphon. Sämmtliche Siphons müssen unbedingt

Digitized by Google

gefüllt seyn, wenn die Manipulation von Statten gehen soll. Das Hauptrohr, welches ohnehin wohl immer durch den Fall von 1 : 100 mehrere Fuß tiefer als das Reservoir liegt, erhält eine nach aufwärts gerichtete S förmige Biegung, so daß es in den Deckel des Reservoirs einmündet und seinen Inhalt somit von oben in das Reservoir spritzt. Auf dem höchsten Punkte des Hauptrohres, kurz ehe es an's Reservoir anschließt, ist ein dicht anschließender Krahn aus Messing angebracht, welcher von der Straße aus bequem geöffnet und geschlossen werden kann. Einige Zoll vom Boden des Reservoirs aus geht bis zum Niveau des Straßenpflasters eine 4—5" weite gußeiserne Röhre, welche mit dem Schlauche zur Abführung des Reservoirinhaltes verbunden wird, und ebenso geht von der Decke des Reservoirs eine 4" weite Röhre, welche mit dem Luftschlauche verbunden wird.

Ist nun die Luft im Hauptrohr einerseits durch die gefüllten Siphons an der Vereinigung mit den Nebenröhren, anderseits am untern Ende gegen das Reservoir hin durch den Krahnen und den daselbst zusammengeflossenen überschüssigen Urin vollständig abgeschlossen, und wird dann die Luft im Reservoir auf ein Viertel Atmosphäre verdünnt und der Krahn im Hauptrohr plötzlich geöffnet, so werden zunächst die Flüssigkeiten, die sich am unteren Ende des Hauptrohres befinden, in das Reservoir getrieben. Die entstehende Ausdehnung der Luft im Hauptrohr wirkt natürlich auf alle Siphons, bis zu den Abfallröhren hin, da die Außenluft durch die letzteren in das Röhrennetz dringt, um das gestörte Gleichgewicht herzustellen. Dadurch wird ein Theil der Fäces in die Siphons getrieben, welche ihrerseits einen Theil ihres Inhaltes durch das Hauptrohr nach dem Reservoir senden. Dieses Alles geht in Zeit von längstens 5—6 Secunden vor sich. Der Krahnen wird hierauf auf die Dauer von etwa einer Minute geschlossen, damit die in den Röhren vertheilten Stoffe sich in den Siphons wieder sammeln können. Die Luftpumpe hat während dieser Zeit den Druck im Reservoir wieder auf ¼ Atmosphäre gebracht. Der Zustand ist dann wieder ganz der gleiche, nur mit dem Unterschiede, daß im Hauptrohr wenig oder gar keine Flüssigkeiten mehr sind. Oeffnet man nun den Krahnen wieder plötzlich, so findet eine andere Wirkung statt. Die Luft im Hauptrohr strömt unmittelbar in's Reservoir. Das Gleichgewicht wird hergestellt, indem die festen und flüssigen Theile in den Siphons und Seitenröhren sich in Bewegung setzen. Da die Luft 800mal leichter ist, als Wasser, dessen Gewicht dem von fäcalen Stoffen gleichgesetzt werden kann, so wird sie auch durch die gleiche Kraft 800mal früher in Bewegung gesetzt, als die in den Siphons und Seitenröhren befindlichen Stoffe. Im Hauptrohr wird daher die Spannung der Luft eine schon ganz gleichmäßig verdünnte seyn, ehe nur die Flüssigkeiten in den Siphons Zeit haben sich in Bewegung zu setzen. Es wird dadurch das Resultat erreicht, daß in allen diesen die gleiche Kraft zur Fortschaffung ihres Inhaltes in Wirksamkeit tritt, mit anderen Worten, die Stoffe werden aus den Siphons und Seitenröhren in der Weise nach dem Hauptrohre getrieben, als ob jedes für sich mit einem luftverdünnten Raum in Verbindung stände. Bei gleichem Inhalt von Hauptrohr und Reservoir wird nach Oeffnen des Krahnes, sobald der Druck im Reservoir auf ⅓ Atmosphäre herabgemindert ist, die Spannung in beiden zusammen auf $^5/_8$ Atmosphäre steigen, somit noch eine nutzbare von $^3/_8$ Atmosphären verbleiben. Es entsteht hierdurch in den Hauptröhren und Seitenröhren ein Luftstrom von 1400' Geschwindigkeit in der Secunde. Wird nun der Krahnen mehrmals geöffnet, so wird die Fortschaffung des Röhreninhaltes stoßweise vor sich gehen, und jedesmal wird sich ein mit fein zertheilten Excreten vermischter Luftstrom durch die Rohre bewegen. Was an den Wänden etwa hängen bleibt, fließt in den Siphons und dem Hauptrohre wieder zusammen, um beim nächsten Stoß weiter geführt zu werden, bis Alles in's Reservoir gelangt ist. Mit 5 bis 6maligem Oeffnen des Krahnes in Zeit von eben so viel Minuten kann Alles beendet seyn. In der Dichtung der Röhrenleitungen ist keine übergroße Vorsicht nöthig; sollte eine Muffenverbindung mangelhaft gemacht seyn, so werden durch den Luftdruck die zunächst liegenden Erdtheilchen in die undichten Ritze getrieben und solche auf diese Art unschädlich gemacht. Vorsicht in dieser Hinsicht erfordern nur der Krahnen und das Reservoir; ersterer wird aus Messing, letzteres aus Kesselblech oder Gußeisen gemacht, und aus diesen Metallen luftdichte Verbindungen fertig zu bringen, bietet keine Schwierigkeiten. Der Krahnen, der empfindlichste Theil des ganzen Systems ist so angeordnet, daß man ihn herausnehmen kann, ohne am Straßenpflaster zu rütteln; derselbe kann somit jederzeit, so oft man es für

Digitized by Google

nöthig erachtet, gereinigt ꝛc. werden. Außerdem kann derselbe durch eine Stellschraube jederzeit adjustirt werden. Sehr wichtig ist die Form des Siphons, da von dieser die Möglichkeit der ganzen Operation abhängt.

Der Betrieb der Luftpumpe erfolgt durch eine Locomobile von circa 4 Pferdekräften; die Wagen oder Tender, in die der Inhalt der Röhrenleitung geschafft wird, bestehen aus einem luftdichten schmiedeeisernen Kessel von 30—50 Kbfß. Inhalt. Bei Beginn der Arbeit, nachdem Locomobile und Tender an Ort und Stelle angelangt sind, wird die Luftpumpe mit dem Tender durch einen Kautschukschlauch in Verbindung gebracht, letzterer ebenfalls mit einem bloß für den Durchgang von Luft bestimmten Schlauch mit dem Reservoir, und endlich wird noch zwischen diesen beiden der für den Durchgang der Flüssigkeit bestimmte Schlauch befestigt. Sämmtliche Verbindungen sind durch Krahnen verschließbar. Die für den Durchgang der Luft bestimmten Krahnen zwischen Locomobile, Tender und Reservoir werden geöffnet, so daß durch die Arbeit der Luftpumpe beide zu gleicher Zeit luftleer gepumpt werden. Ist das Reservoir in der oben beschriebenen Weise gefüllt, so wird der Dunghahn zwischen diesem und dem Tender geöffnet und die Luft, die dann auf den Inhalt des Reservoirs einwirken kann, treibt denselben in den Tender. Die aus dem Reservoir und Röhrennetze ausgepumpte Luft, welche stark mit Gasen versetzt ist, wird von der Luftpumpe unter den Kesselrost der Maschine geblasen, so daß dieselbe verbrannt wird und auf die Luft der Umgebung keinen Einfluß ausübt. Durch die Gewalt, womit die festen und flüssigen Theile aus den Röhren in das Reservoir getrieben werden, sind sie schon in letzterem so vermengt, daß sie nur noch eine flüssige Jauche bilden. An der Röhre, durch welche die Stoffe in den Tender gelangen, ist die untere, nur wenig vom Boden des Reservoirs abstehende Kante messerscharf geschliffen; durch die ungeheure Gewalt, womit die Flüssigkeiten daran vorbeigetrieben werden, werden auch noch die letzten Reste von Papier oder sonstigen zerreißbaren Abfällen derart zerstört, daß im Tender eine vollkommen gleichartige, flüssige Masse enthalten ist. Die Erfahrung hat bewiesen, daß bei Leerung des Inhaltes von Abtrittsgruben ganze Schuhe ungehindert die Röhre bis in den Tender passirten. An einem passenden Ort wird endlich der Inhalt der Tender für den weiteren Transport in Fässer von circa 5 Kbfß. umgefüllt. (Deutsche Industriezeitung, 1869, Nr. 20.)

Gefäße aus Papiermaché.

Die American Paper-Maché manufacturing Company in Eunepoint bringt neuerdings in großer Quantität Gefäße verschiedener Form und Größe aus Papiermaché, als Wassereimer, Waschschüsseln, Spucknäpfe, Milchschüsseln und dergl. in den Handel; sie zeigen gefällige Formen, sind leicht wie Holz, von geringer Wandstärke und haben das Aussehen lackirter Blechgefäße. Sie sind fast unzerbrechlich und gegen Flüssigkeiten ungemein widerstandsfähig, selbst kochendes Wasser verändert sie in keiner Weise. Verschiedene seit längerer Zeit im täglichen Gebrauch befindliche Waschgefäße haben sich bis jetzt ganz gut gehalten.

Der dick aufgetragene verschiedenfarbige Lack ist stark bleihaltig, die Substanz der Geschirre selbst dagegen enthält nur 6,5 Procent Mineralbestandtheile. Wasserglas, welches man darin vermuthen könnte, ließ sich nicht nachweisen. Dagegen wurde durch Natronlauge, ebenso auch durch Alkohol, eine organische Substanz ausgezogen, welche sich durch ihren Geruch wie durch ihre Löslichkeit in kohlensauren Alkalien und ihr sonstiges Verhalten als Harz erwies. Daß die Gefäße, welche selbst im kochenden Wasser nicht weich werden, ihre Festigkeit merklich einbüßen, wenn sie mit Alkohol oder Lauge, den Lösungsmitteln des Harzes, behandelt werden, spricht dafür, daß die Papiermasse durch Tränken mit Harzlösung diese große Widerstandsfähigkeit erhalten hat. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1869, Nr. 9.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

CXIII.

Ueber die Einrichtung und Wirkungsweiſe des neuen Regulators für Turbinen und Waſſerräder von Carl A. Specker, Ingenieur in Wien; von Conrector Delabar in St. Gallen.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Zu den verſchiedenen Regulatoren, welche bei der letzten Welt-Ausſtellung zu Paris im Jahre 1867 meine beſondere Aufmerkſamkeit auf ſich zogen, gehörte auch ein Regulator für Turbinen und Waſſerräder vom Ingenieur Carl A. Specker in Wien, der ſich durch ſeine einfache und zweckmäßige Conſtruction auszeichnete und von der Jury deßhalb auch mit einer bronzenen Medaille prämiirt worden iſt. Derſelbe ſoll in Oeſterreich, namentlich in Spinnereien und Webereien, wo ein regelmäßiger Gang unerläßlich iſt, ſchon ziemlich oft angewendet worden ſeyn. Ich erlaube mir, die Einrichtung und Wirkungsweiſe dieſes beſonders für hydrauliſche Motoren empfehlenswerthen Regulators hiermit den Leſern dieſes Journals mitzutheilen.

Derſelbe iſt in den Figuren 22—24 dargeſtellt und zwar zeigt Fig. 22 eine Vorderanſicht, Fig. 23 eine Seitenanſicht (beide in $^1/_4$ wirklicher Größe) und Fig. 24 eine photographiſche Aufnahme. Darin bezeichnet A die Hauptachſe, welche auf den beiden gußeiſernen Seitenſchilden I und II, wie Fig. 22 und 24 zeigen, die verſchieden geformt ſeyn können und durch die Stücke III und IV mit einander feſt verbunden ſind, ruht, und vom Getriebe des hydrauliſchen Motors aus durch eine Riemenſcheibe in Bewegung geſetzt wird. Auf dieſer Achſe ſitzt das coniſche Rad b, in ein gleich großes coniſches Rad c auf der Welle D eingreifend, welches letztere wieder das Rad e auf der Welle F antreibt. Auf den Wellen A und F, dicht hinter den erwähnten coniſchen Rädern, befinden ſich zwei Stirnräder g,g^1, welche ſich in verſchiedenen Richtungen drehen. Dieſe zwei Räder greifen in die Stirnräder h,h^1 ein, welche mit den Ausrückungen oder als Zahnſcheiben y,y^1, verbunden ſind. Das coniſche Rad c auf der Welle D bewegt durch

Digitized by Google

diese auch das conische Getriebe i,i¹, welches seinerseits die Pendelachse K antreibt. Die Pendelbüchse m wird durch die bei der Drehung der Achse entstehende Centrifugalkraft der Kugeln l,l auf- und niedergeführt, jedoch nur innerhalb der Grenzen, welche durch die zwei Stellringe v,v¹ nach Bedürfniß bestimmt werden. Jede Auf- oder Abwärtsbewegung der Pendelhülse bedingt auch eine Bewegung des Hebels n mit dem Stützpunkte bei n¹. An dem der Pendelachse entgegengesetzten Ende des Hebels hängt die Hülse O lose auf der Welle R. An dieser Hülse sind zwei excenterartige Arme p,p angeschraubt; ihre Bewegung erhält sie mittelst der Stifte s,s an der Welle R, die durch das conische Getriebe q,q von der Achse D aus angetrieben wird. Durch die an der Hülse O angeschraubten Arme p,p werden die an den Stangen T,T befestigten Arme u,u, der eine nach rechts, der andere nach links geschoben, und diese theilen die Bewegung auch der Gabel Z mit, welche dann den mittleren doppelten Ausrückungsmuff x entweder in die Ausrückung y oder in y¹ eingreifen läßt und dadurch die Welle W entweder nach rechts oder nach links dreht und durch einen an letzterer angebrachten Schützentrieb die Wasserfalle mehr öffnet oder mehr schließt.

In Folge dieser Einrichtung ist nun die Wirkungsweise des Regulators folgende:

Bei vermehrter Geschwindigkeit der Turbine oder der Wasserräder, welche durch die Riemenscheibe sofort der Welle A des Regulators und durch diese der Pendelachse K desselben mitgetheilt wird, vergrößert sich entsprechend auch die Centrifugalkraft, wodurch die Kugeln l,l sich von der Achse mehr entfernen und damit die Hülse m heben und zwar bis zu dem auf der Achse festgeschraubten oberen Stellringe v, der den Spielraum des Regulators, den Wasserverhältnissen entsprechend, nach oben begrenzt. Durch die Bewegung der Pendelhülse m nach aufwärts wird auch der damit in Verbindung stehende Hebel n in Bewegung gesetzt und zwar der jenseits des Stützpunktes n¹ liegende längere Theil nach abwärts, wodurch die mit dem Hebelarme verbundene Hülse O abwärts geht und mit dem oberen der an ihr befestigten Arme p,p an den oberen der auf der Stange T,T sitzenden Arme u,u anstößt, und denselben seitwärts nach links schiebt. Diese Bewegung theilt sich auch der auf der Stange T in deren Mitte angeschraubten Gabel Z mit, wodurch der doppelte Ausrückungsmuff x in den einfachen Muff y¹ eingreift und die Welle W durch das auf derselben lose sitzende Stirnrad h¹ antreibt. Die Welle W ist durch eine Riemenscheibe oder durch Räder mit der Schütze in Verbindung, so daß die Wasserfalle durch die Umdrehung der Welle W und das Rad h¹ geschlossen wird.

Digitized by Google

Ist im Gegentheil die Bewegung des Getriebes der Turbine oder des Wasserrades zu langsam, so wird die Centrifugalkraft der Kugeln l,l des Regulators geringer und in Folge dessen nähern sich die Kugeln mehr der Hülse m und drücken diese abwärts gegen den unteren Stellring v, wodurch der längere Arm des mit der Hülse m verbundenen Hebels n aufwärts geht. Gleichzeitig wird dann auch die Hülse O gehoben und durch den excentrischen Hebel p,p der untere der beiden Arme u,u nach rechts geschoben und mit ihm auch die Gabel Z und der Ausrückungsmuff x, welcher nun in den einfachen Muff y eingreift, angetrieben und dadurch wird endlich mittelst der Welle W und des Rades h die Oeffnung der Schützenfalle bewirkt.

Der Apparat regulirt auf diese Weise, wie man sieht, die Bewegung innerhalb der ihm gesteckten Grenzen ganz sicher und zuverlässig. Da die veränderlichen Stellringe es ermöglichen, den Regulator den verschiedenen verfügbaren Wasserkräften anzupassen, so kann auch die gleiche Construction für die verschiedensten Fälle der Praxis angewendet werden. Dieser Regulator verdient daher in den weitesten Kreisen bekannt zu werden. Diejenigen Industriellen, welche noch nähere Auskunft über denselben zu erhalten wünschen, belieben sich direct an den Constructeur, Herrn Carl A. Specker in Wien, zu wenden. [137]

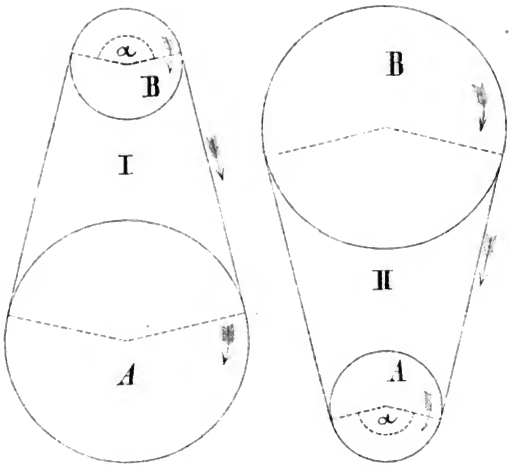
CXIV.

Ueber Zweck und Nützlichkeit des Bandagirens der Riemenscheiben.

Ein großer Theil der Leser dieser Zeitschrift möchte schon durch anderweitige Mittheilungen darauf aufmerksam gemacht seyn, daß man in neuerer Zeit empfiehlt, die eisernen Betriebsriemenscheiben, behufs ihrer vortheilhafteren Wirkung, mit Leder zu bandagiren. Nachdem wir uns speciellere Einsicht in dieser Sache verschafft und dadurch unser Mißtrauen gegen dieselbe beseitigt haben (solches dürften wohl auch viele Andere getheilt haben), wollen wir uns nun im Nachfolgenden über den Zweck und die Nützlichkeit dieser Neuerung näher aussprechen. Es geschieht dieß zu Gunsten der in Rede stehenden Neuerung, und wir werden sie deßhalb von mehreren Seiten beleuchten.

[137] Unter der Adresse: Maschinenfabrik und Ingenieurbureau ꝛc. von Carl A. Specker in Wien, hoher Markt, Galvagnihof.

Digitized by Google



Theoretisches. — Es sey in jeder der vorstehenden Figuren A eine treibende Riemenscheibe, von welcher angenommen werden mag, daß sie sich mit constanter Geschwindigkeit und mit solcher Umdrehungskraft bewege, daß die Größe der letzteren an der Peripherie beim normalen Gange P sey; es sey ebenso in jeder der Figuren B eine Riemenscheibe, welche durch die Scheibe A in Umdrehung gesetzt werden soll, und es finde an der Peripherie derselben ein Widerstand statt, welcher bei normalem Gange die Größe P hat. Der Riemen, welcher in beiden Fällen die Bewegung der Scheibe A an die B zu vermitteln hat, muß eine bestimmte Spannung S haben, und diese drückt sich nach bekannten statischen Gesetzen aus, durch:

$$S = \tfrac{1}{2} \cdot \frac{e^{\mu} + 1}{e^{\mu} - 1} \cdot P$$

worin e die Basis der natürlichen Logarithmen, μ den Reibungscoefficient des Riemens auf dem Umfang der Scheiben und α das Bogenmaaß des umschlungenen Bogens für die kleinere der Scheiben bezeichnet. Aus dem Ausdruck für S läßt sich auch leicht die größte Spannung, die Spannung des ziehenden Endes, $S_1 = \frac{e^{\mu\alpha}}{e^{\mu\alpha} - 1} \cdot P$ ermitteln, und

Digitized by Google

aus dieser die Querschnittsdimension (bei einfachen Riemen die Breite, bei mehrfachen Riemen die Breite und Dicke) des Riemens ermitteln. Bei Berechnung der Querschnittsdimensionen eines Riemens pflegt man der Sicherheit wegen für P zu setzen 1,1 P und für den Tragmodel des Riemenleders 360 Pfund. Die angeführten Formeln gelten zunächst für den offenen Riemen, finden aber auch Anwendung für den gekreuzten Riemen, wenn man unter α das Bogenmaaß eines der umschlungenen Bögen versteht, da in diesem Falle die Umschlingungsbögen von zwei zusammenarbeitenden Scheiben einander gleich sind.

Aus der Form des Ausdruckes für S, von dessen Größe die Reibung des Riemens auf den Scheiben abhängig ist, erkennt man leicht, daß er für einen bestimmten Widerstand P abnimmt, wenn der zu e gehörige Exponent $\mu\alpha$ zunimmt, woraus weiter folgt: daß einerseits, beim offenen Riemen, die Reibung auf der kleineren Scheibe immer kleiner als die auf der größeren seyn wird, und daß andererseits für jede Art des Riemenbetriebes der Reibungscoefficient möglichst groß zu machen ist, wenn man die Spannung S möglichst klein haben will. Dieß ist aber für jeden Riemenbetrieb insofern wünschenswerth, als mit der Spannung die Widerstandsarbeit in den Zapfen der Riemenscheiben wächst.

Praktisches. — In der Praxis werden die Riemenscheiben meist aus Gußeisen, zuweilen die kleinen aus Holz hergestellt, und als Treibriemen bedient man sich der Lederriemen (in neuerer Zeit auch der sogenannten Gummiriemen, für welche aber das hier zu Sagende ebenfalls Anwendung findet), welche für stärkere Kraftübertragungen 2 bis 3fach gemacht werden. — Obgleich man nun in der Praxis den Riemen Anfangs eine viel größere Spannung als die theoretisch nothwendige gibt, so nimmt diese doch sehr bald, wegen der Reckbarkeit der Riemen ab, wird zur Ueberwindung des normalen Widerstandes zu klein, und hat zur Folge, daß der Riemen auf der kleineren Scheibe rutscht, somit die Bewegung der Kraftscheibe auf die Lastscheibe nicht mehr continuirlich überträgt. Ein Gleiches wird eintreten, wenn der Arbeitswiderstand nicht constant bleibt, wenn vielmehr derselbe öfter zunimmt, und wird hier das Rutschen im Allgemeinen immer auf der getriebenen Scheibe stattfinden. Das Rutschen des Riemens ist gleichbedeutend mit dem Hinübergleiten des Riemens über eine der Scheiben, und hat zur Folge: daß einerseits die Bewegung der getriebenen Welle unregelmäßig und mit verminderter Geschwindigkeit erfolgt, andererseits ein Theil der Kraft für die Riemenreibung nutzlos verwendet wird, und endlich noch Betriebsverluste dadurch entstehen, daß mit dem Rutschen des Riemens

Digitized by Google

oft auch ein Herabfallen desselben (bei horizontalen Scheiben immer) verbunden ist. Die verlorengehende Reibungsarbeit wächst natürlich mit der Geschwindigkeit der Scheiben und dem Widerstande in der getriebenen, und die unregelmäßige Bewegung der getriebenen Scheibe kommt um so mehr in Betracht, je mehr die Arbeit gleichförmige und bestimmte Geschwindigkeit erfordert.

Der Reibungscoefficient des Leders auf Leder (für die rauhen Seiten) ist nun etwa 5mal so groß als der des Leders auf Gußeisen, und man hat deßhalb in neuerer Zeit damit begonnen, die Riemenscheiben mit Leder, dessen rauhe Seite nach außen gekehrt ist, zu bandagiren, wodurch man nach dem Vorstehenden erreichen wird:

1) Daß bei einer Spannung des Riemens, welche etwa gleich der bisherigen ist, jede Kraftvergeudung durch nutzlose Reibungsarbeit vermieden wird, und die Uebertragung der Bewegung an die treibende Welle continuirlich geschieht.

2) Daß bei einer Spannung des Riemens, welche kleiner als die bisherige ist, und wo ein Rutschen auf die Arbeit einen schädlichen Einfluß nicht übt, die Ausgabe für Beschaffung der Riemen vermindert werden kann. Dieß ist besonders wichtig in den Fällen, wo große Kräfte zu übertragen sind und mehrfache Riemen zur Verwendung kommen müssen.

Die Hauptfrage bezüglich der Realisirung des Bandagirens der Riemenscheiben, welche jedem Techniker zunächst auftreten dürfte, wird die seyn: kann mit jeder Riemenscheibe eine Lederbandage so verbunden werden, daß sie dauernd ein zusammenhängendes Ganze mit der Scheibe bildet? Wir wollen diese Frage durch Darlegung des Verfahrens beantworten, dessen sich die Firma Simon Freund jun. in Berlin zum Bandagiren der Riemenscheiben bedient und welches sich, als Resultat zahlreicher Versuche, nach vielen Erfahrungen vollkommen bewährt hat. Zunächst sey erwähnt, daß nicht der Klebstoff, sondern die Spannung der Bandage dieselbe auf der Scheibe erhält, und daß diese nach dem Widerstande zu bemessen ist, welcher in der getriebenen Scheibe stattfindet; daß also auch die Stärke des Bandagenleders mit diesem Widerstande wächst. Das Bandagenleder ist in eigenthümlicher Weise zubereitet, so zwar, daß es durch lauwarmes Wasser gezogen ein sehr nachgiebiger Körper wird, und diese Eigenschaft beim Trocknen wieder verliert. Als Klebstoff dient eine besondere Composition, welche Honigconsistenz und die Eigenschaft hat, nach dem Trocknen einen sehr harten Körper zu bilden. Das Aufspannen geschieht in folgender Weise: der Klebstoff wird in dünner Lage auf die Riemenscheibe und darauf

Digitized by Google

die durch Wasser erweichte Bandage gebracht; dieselbe erhält jedoch $^1/_{12}$ bis $^1/_{10}$ weniger Länge als die Peripherie der Riemenscheibe, und das Fehlende wird durch Spannen derselben hervorgebracht; hierzu dienen sehr einfache, mit Riemen und Schnallen versehene Riemenspanner, mittelst deren man die Bandagen mehr und mehr zusammenziehen kann; die Enden der Riemen werden endlich durch sogenannte Nähriemen zusammengenäht, und die Nahtstelle durch ein schwaches Leder gedeckt. Zum Trocknen der Bandagen und zum Erhärten des Klebstoffes sind in trockenen, warmen Räumen etwa 12 — 18 Stunden erforderlich, in feuchten Räumen aber mehr Zeit, und empfiehlt es sich im letzteren Falle, um Betriebsstörungen zu vermeiden, den Riemenscheiben in anderer Weise Wärme zuzuführen. — An dieser Stelle sey übrigens noch bemerkt, daß das Bandagiren der Riemenscheiben in den meisten Fällen nur Sinn und Wirkung hat, wenn jede von zwei zusammenarbeitenden Riemenscheiben bandagirt wird, wie das oben theoretisch Gegebene dieß auch leicht erkennen läßt.

Wie man ersieht, ist das Bandagiren keineswegs mit Schwierigkeiten verbunden, und kann von jedem verständigen Arbeiter leicht ausgeführt werden; deßhalb werden auch von der genannten Firma Bandagen mit allem nöthigen Zugehör (Klebstoff, Nähriemen, Riemenspanner und specielle Gebrauchsanweisung) nach auswärts versandt, und es ist dazu bei Bestellungen nur anzugeben: der Durchmesser und die Breite der Riemenscheiben, die ungefähre Kraft, welche sie übertragen sollen, und ob dieselben in feuchtem oder trockenem Raume arbeiten.

Besichtigte Ausführungen. — Von den vielen Ausführungen, welche von der Firma Simon Freund jun. zu Berlin in jüngster Zeit gemacht worden, haben auch wir zur Kräftigung unseres Urtheiles einige besichtigt und wollen im Nachfolgenden das Wichtigste unserer Beobachtungen mittheilen.

1) Das Farbemühlen-Etablissement von Dungs und Fomm in Berlin (Engelufer Nr. 15) hat an Arbeitsmaschinen 1 Raspelmaschine, 1 Kollergang, 1 Pulverisirmaschine, 2 kleine Mahlgänge und 1 Schleifstein, zu deren normalem Betriebe 15 Pferdestärken veranschlagt sind, welche der Besitzer, da er diese Kraftstärke miethweise entnimmt, bezahlen muß. Diese Kraftstärke wird dem erwähnten Etablissement auf eine horizontale Welle gegeben, welche einen einfachen Riemen von 9 Zoll Breite und eine Scheibe von 39 Zoll Durchmesser trägt, während diese Scheibe von einer ebenso großen Riemenscheibe getrieben wird, welche auf der Welle der Kraftmaschine sitzt. Beide Wellen sollen 100 Umdrehungen per Minute machen. Der Riemen war offenbar zur Bewäl-

Digitized by Google

tigung aller vorausgesetzten Widerstände zu schwach, es konnten damit nie alle Maschinen gleichzeitig getrieben werden, und auch bei den arbeitenden Maschinen zeigte sich das Leistungsquantum kleiner als nach den Angaben zu erwarten war. Auch ein öfteres Nachspannen des Riemens half nichts, da er wahrscheinlich schon bis zur Elasticitätsgrenze angespannt worden war. Bei jedem Versuch, dem Riemen mehr Leistung abzuzwingen, wurde er abgeworfen. Am 8. November 1868 wurden die betreffenden Riemenscheiben von der Firma Freund jun. bandagirt, und dieß gab als Resultat: daß von dieser Zeit ab gleichzeitig alle Maschinen getrieben werden konnten, daß die Fabrik nun mehr als das doppelte Quantum leistet, und daß der Riemen bis jetzt noch niemals abgeworfen worden ist. Dieser Fall, welcher beweist, daß man mit bandagirten Scheiben auch noch mit Vortheil einen Riemen benutzen kann, welcher sich ohne dieses Mittel unbrauchbar zeigt, möchte für alle Fabrikanten von hohem Interesse seyn, die ihre Kraft miethweise entnehmen.

2) In der Appretur und Walke von Marx Perls und Comp. in Berlin (Wallstraße Nr. 70) sind seit längerer Zeit mehrere Riemenscheibenpaare bandagirt, und wollen wir hier nur von einem solchen Paare berichten, wo es zur Herstellung eines vollkommenen Productes erforderlich ist, daß die getriebene Scheibe continuirlich bewegt wird. Die getriebene Scheibe sitzt hier auf der Welle der horizontalen Druckwalze eines sogenannten Circular-Kalanders, welcher zum Appretiren von Tuchstoffen dient, und je nach dem Druck, welchen man auf die Walze ausübt, 3—5 Pferdestärken beansprucht. Die getriebene Scheibe, welche 16 Umdrehungen per Minute machen soll, hat einen Durchmesser von 20 Zoll und kann einen Riemen von $2^1/_4$ Zoll aufnehmen, wogegen die auf der Transmissionswelle sitzende treibende Scheibe einen Durchmesser von 5 Zoll hat. Für die hier möglichen Widerstände sind offenbar die Dimensionen der Riemenscheiben zu klein genommen, und so kam es, daß früher beim Kalandern fortwährend Betriebsstörungen stattfanden, da die Kalanderwalze bei dem erforderlichen Druck nicht herumgenommen wurde. Dieß war um so schädlicher, als sich dadurch auf der Waare sogenannte Glanzstreifen bildeten, welche dieselbe oft unverkäuflich machten. Nach dem Bandagiren der Scheiben, welches im Februar d. J. stattfand, ist dieser Uebelstand ganz weggefallen, und Hr. Perls sprach sich sehr günstig über den gegenwärtigen Zustand seines Kalanders aus.

3) In der Berliner großen Actienbrodfabrik arbeiten 12 Mahlgänge, und je drei dieser werden von einer stehenden Welle getrieben, so daß also die Uebertragung durch horizontale Riemenscheiben stattfindet, und beim Anhalten eines Mahlganges auch immer zwei andere zum

Digitized by Google

Stehen gebracht werden müssen. Da das Rutschen der Riemen auf horizontalen Scheiben fast immer das Herabfallen derselben zur Folge hat, und dieß in dem erwähnten Etablissement, namentlich bei neuen Aufschüttungen, sehr häufig stattfand, so ist versuchsweise das Riemenscheibenpaar eines Mahlganges in jüngster Zeit bandagirt worden; in Folge dessen ist bis jetzt eine Störung durch Herabfallen des Riemens bei diesem Mahlgange nicht vorgekommen und die Direction beabsichtigt deßhalb auch alle anderen derartigen Riemenscheibenpaare bandagiren zu lassen.

Nachtrag. In Bezug auf den anhaltenden Riemenbetrieb mit bandagirten Scheiben gegenüber dem mit bloßen eisernen Scheiben möchten auch noch andere Vortheile für den ersteren sprechen, welche auf die Conservirung der Riemen Bezug haben: zunächst nämlich wird beim Rutschen des Riemens auf der Scheibe nothwendig Wärme erzeugt, welche namentlich bei großen Widerständen den Riemen verbrennen wird, und ferner werden sich beim Rutschen der Riemen auf eisernen Scheiben Eisentheilchen ablösen und mit der im Leder befindlichen Gerb- und Fettsäure sich zu Salzen verbinden, die das Leder brüchig machen.

Nach der von uns gewonnenen Ansicht wird also das Bandagiren der Riemenscheiben sehr wohl und besonders in den Fällen zu empfehlen seyn, wo die Arbeit ein continuirliches Drehen der betreffenden Welle verlangt, wo bei horizontalen Scheiben das Herabfallen des Riemens vermieden werden soll, wo bei großen Kraftübertragungen an Kosten für Riemen gespart und zugleich große Reibungswiderstände vermieden werden sollen, endlich wo vorhandene Riemen, welche bei Anwendung von eisernen Scheiben sich als unbrauchbar erweisen, auch für die Folge noch benutzt werden sollen. Natürlich muß das Bandagiren selbst immer mit der gehörigen Sorgfalt bewerkstelligt werden, und wir möchten die Firma Simon Freund jun. in Berlin, welche sich auch mit der Fabrication von Treibriemen beschäftigt, dazu deßhalb empfehlen, weil sie unter Assistenz eines intelligenten Technikers arbeitet.

Berlin, im Mai 1869.

Dr. Rob. Schmidt.

Digitized by Google

CXV.

Outridge's Entlaſtungsſchieber.

Aus dem Mechanics' Magazine, März 1869, S. 193.

Mit Abbildungen auf Tab VIII.

Der Ingenieur J. E. Outridge in Newport auf der Inſel Wight (England) nahm kürzlich ein Patent auf den in Fig. 12—19 dargeſtellten Entlaſtungsſchieber, welcher bereits an einigen Locomotiven der Isle of Wight Railway Company mit ſehr zufriedenſtellenden Reſultaten erprobt wurde.

Im Schieberkaſten ſitzt fix ein Gehäuſe mit Canälen verſehen, welche zu den Dampfcanälen des Cylinders und dem Ausblasrohr führen. Der Vertheilungsſchieber geht in dieſem Gehäuſe auf und ab, und leitet den Dampf in entſprechender Weiſe ein und aus.

Fig. 12 zeigt nach aufgehobenem Deckel des Schieberkaſtens den Entlaſtungsſchieber im Grundriß;

Fig. 13 iſt ein Längsſchnitt durch den Schieberkaſten, der Cylinder a iſt weggelaſſen; ebenſo in

Fig. 14, welche den Querſchnitt darſtellt.

Fig. 15 endlich iſt eine perſpectiviſche Anſicht des Schiebergehäuſes c; in dem Längscanal gleitet der Vertheilungsſchieber auf und ab.

a bezeichnet den Cylinder mit den Dampfcanälen e, f, und dem Ausblascanal m. Im Schieberkaſten b ſitzt feſt das Gehäuſe c, deſſen Form deutlich aus der Abbildung zu entnehmen iſt. Die ſich gegenüberſtehenden Canäle g, h und i führen entſprechend zu den genannten Dampfcanälen e, f und m des Cylinders a. l bezeichnet das Dampfzuleitungsrohr.

Im Mittelſchlitz des Gehäuſes c bewegt ſich der Schieber d — in der Mitte bei k durchbrochen —, deſſen Bewegung von der Schieberſtange k erfolgt. In der einen Lage communicirt der Canal f mit h des Gehäuſes c; der Dampf hinter dem Kolben gelangt durch die Canäle h und i zum Ablaßrohr m, während friſcher Dampf durch den Canal g vor den Kolben eintritt und umgekehrt.

Um auch den Dampfdruck auf die obere Schieberfläche aufzuheben, ſteht die Bodenfläche des Schiebers c etwas über dem Schiebersitz.

In Fig. 16 iſt der Schieber d perſpectiviſch dargeſtellt, und Fig. 17 zeigt den entſprechenden Querſchnitt. Wie man ſieht, iſt derſelbe in dieſem Falle aus zwei Hälften zuſammengeſetzt und dient das Bronze-

Digitized by Google

band n dazu, den Dampfzutritt zwiſchen die Verbindungsflächen zu verhindern.

Eine etwas abgeänderte Geſtalt des Gehäuſes c zeigten Fig. 18 und 19; die Schieberſitze ſtehen ſchräg, demzufolge der Vertheilungsſchieber d modificirt wird. J. Z.

CXVI.

Thomſon's Werkzeuge zum Befeſtigen und Abſchneiden der Siederöhren.

Nach dem Practical Mechanic's Journal, April 1869, S. 7.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

In dieſem Journal, Bd. CLXXXVIII S. 16, iſt bereits ein weit verbreitetes Werkzeug zum Befeſtigen der Siederöhren von Dudgeon beſchrieben; es haften jedoch dieſem Rohrausdehner einige Fehler an, hauptſächlich der, daß man nur dann eine parallele Ausdehnung, eine gleichmäßige Dichtung der in der Lochwand ſteckenden Siederöhre bewirken kann, wenn der coniſche Dorn vollſtändig eingetrieben iſt, reſp. der cylindriſche Theil desſelben auf die cylindriſchen Stahlrollen wirkt. Dieſe Wirkung tritt aber nur für eine beſtimmte lichte Weite der Röhre ein; bei engeren Röhren wird ſomit ein ungleichmäßiger Druck an der Verbindungsſtelle ausgeübt.

Thomſon's Werkzeug iſt im Principe dem ſoeben genannten gleich; die den centralen coniſchen Dorn umgebenden Rollen ſind aber nicht cylindriſch, ſondern coniſch, und zwar derart, daß die wirkſamen Seiten der Rollen ſich ſtets parallel vorſchieben, wenn der Dorn eingerückt wird. Daß in dieſem Falle bei vollkommen parallel bewirkter Ausdehnung des Rohres eine innigere, dichtere Berührung desſelben mit der Lochwand eintritt, iſt klar. Es wird deßhalb auch Thomſon's Werkzeug faſt in allen engliſchen Keſſelfabriken eingeführt.

Zwei etwas verſchiedene Anordnungen des neuen Rohrausdehners ſind in Fig. 15—18 dargeſtellt.

In den zuſammengehörigen Figuren 15 und 16 ſind a die drei coniſch geformten Druckrollen, welche an dem Ende b in den Ausſchnitten C ihre Führung finden.

Wird das Werkzeug in das Rohrende gebracht und die Mutter B auf der Schraube c gedreht, dadurch der Ring A vorwärts gerückt, ſo

Digitized by Google

hat dieß zur Folge, daß die Rollen a durch das conische Ende des Dornes c' nach außen auf die Rohrwand drücken, worauf das ganze Werkzeug gedreht wird, indem man auf den viereckigen Zapfen f ein Wendeisen aufsetzt. Nach genügender Ausdehnung des Rohres lüftet man die Schraube B, die Rollen a können nachgeben und das Werkzeug kann herausgezogen werden.

Die Anordnung in Fig. 17 und 18 unterscheidet sich wenig von der beschriebenen; die conischen Stahlrollen a werden bei d durch einen elastischen Stahlring gehalten, welcher in den Hals am oberen Ende derselben sich einlegt.

Aehnliche Werkzeuge construirte Thomson für das Abschneiden von Röhren, zum Herausziehen der Spannringe oder kurz abgeschnittener Rohrstücke, ohne die Löcher zu erweitern.

Einen Röhrenabschneider zeigen Fig. 19 u. 20. Die Schneidscheibe a sitzt auf einer Achse an dem Gleitstück b, welches durch eine Stange bei c angehängt ist. Im Untertheil sind die drei Leitrollen d angebracht und im Centrum eine conische Führung, so daß beim Drehen der Schraubenmutter f das Gleitstück b niedergeht und die Messerscheibe d in das Metall der abzuschneidenden Röhre gepreßt wird. Steckt man auf das quadratische Ende g ein Wendeisen und dreht das Instrument um, so genügen zwei bis drei Umdrehungen, um gewöhnliche Kesselrohre in einen zusammenlaufenden Schnitt zu trennen.

Das Werkzeug zum Ausziehen der Spannringe G oder auch kurz abgeschnittener Rohrenden aus den Löchern der Rohrwand R ist in Fig. 21 abgebildet.

An der Schraubenspindel A ist das conische Stück B fest. Ueber diesem steckt der hohle Cylinder C, durch welchen eine Anzahl Klauen D durchgehen, am unteren Ende auf dem Conus aufliegend. Zieht man die Mutter E an, so wird der conische Theil B herausgezogen und die Klauen vorwärts gedrückt; diese erfassen den Spannring G und pressen denselben bei fortgesetzter Drehung heraus, wobei das Auseinandergehen der Klauen nur bis zu einer gewissen Grenze gestattet seyn darf.

J. Z.

Digitized by Google

CXVII.

Vorwärmer von Water in Hartford, Amerika.

Nach dem Scientific American, Februar 1869, S. 101.

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII.

Water's Vorwärmer ist im Durchschnitt in Fig. 20 dargestellt.

A ist ein gußeiserner Kessel, in welchen das kalte Wasser durch die Röhre B, mit dem Absteilhahn H versehen, zugeleitet wird. Das Ende c dieser Röhre ist auf der oberen Seite siebförmig durchlöchert, so daß das Wasser in dünnen Fäden austritt, gegen die darüber befindliche ausgebauchte Platte E anprallt und in zahllosen Tropfen zurückgeworfen wird. Durch die Röhre D tritt der Ausblasdampf von der Maschine ein und kommt mit dem feinvertheilten Wasser in Berührung, erwärmt es und condensirt sich zum größten Theil; etwa nicht condensirter Dampf tritt bei F in's Freie.

G ist ein Wasserstandsglas; I ist die Ableitungsröhre, durch welche das vorgewärmte Wasser mit Hülfe einer Pumpe in den Dampfkessel gelangt.

N, N bezeichnet den niedersten Wasserstand, bei welchem die Mündung der mit der Röhre I communicirenden Luftröhre J über dem Wasserspiegel liegt, in Folge dessen kein Wasser ausgepumpt wird, somit die auf der Oberfläche schwimmenden Unreinigkeiten nie in den Kessel gelangen werden.

Durch K wird zeitweilig Wasser abgelassen, um die niedergeschlagenen Erdsalze auszuwaschen; behufs größerer Reinigung des Vorwärmers öffnet man den Selbstschluß bei L.

Ueberschüssiges Wasser tritt durch die Oeffnung bei P ab.

J. Z.

CXVIII.

Verbesserte Drehbank.

Nach dem Practical Mechanic's Journal, März 1869, S. 361.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Die Abänderung dieser Drehbank, welche in manchen Fällen von Nutzen seyn wird, besteht darin, daß dem Drehstahl während der rotirenden Bewegung der Spindel, resp. des Arbeitsstückes, eine bestimmte

Digitized by Google

hin- und hergehende Bewegung, senkrecht auf die Spindelachse, ertheilt werden kann.

Die Größe der Bewegung des Drehstahles, die Zahl der Hübe, die Gleichförmigkeit oder Ungleichförmigkeit der Bewegung hängen ab von der Art des diese Bewegungsübertragung vermittelnden Räderwerkes, von der Größe der Excentricität ꝛc.

Diese Anordnung kann an jeder gewöhnlichen Drehbank angebracht werden; die geänderte Drehbank dient wieder zum Runddrehen, wenn die eigenthümliche Bewegung des Drehstahles unterbleibt.

Fig. 9 ist die vordere Ansicht dieser Drehbank; Fig. 10 ein Schnitt durch den Support; Fig. 11 ein Detail der Rädereinlagerung.

Das Mittelgleitstück B des Supportes (Fig. 10) ist mit dem Bügel E in Verbindung, in welchen der excentrisch auf der Scheibe F (Fig. 9) sitzende Bolzen D eingreift und bei der Drehung der Scheibe eine hin- und hergehende Bewegung des Schlittens B, resp. des Drehmeißels bedingen wird.

Die Bewegung der auf der Welle G sitzenden Scheibe erfolgt von der Spindel aus; auf dieser sitzt fest das Rad L, welches entweder direct mit dem Getriebe K auf der Welle G eingreift, oder die Bewegung durch das Transportrad M überträgt.

Je nach der Form und der Größe der eingreifenden Räder, je nach dem Abstand des stellbaren excentrischen Bolzens D wird die hin- und hergehende Bewegung des Drehmeißels, somit die Gestalt des auf der Spindel aufgefutterten Gegenstandes verschieden seyn.

Die Welle G findet ihre Lagerung in den Theilen J und H. Je nach der Größe der Räder hat die Welle einen verschiedenen Abstand von der Spindelachse. Demzufolge ist das Lager H auf der Supportplatte A stellbar. Das Lagerstück J und dessen Verbindung mit der Vorderdocke ist aus Fig. 11 ohne nähere Erläuterung erkenntlich. Der Arm N zur Aufnahme der Drehachse des Transportrades M kann entsprechend geneigt werden und wird schließlich durch die Scheibe e festgestellt.

Damit der Support mit der Drehung der Leitspindel S sich längs der Drehbank vorschieben kann, ohne daß die selbstthätige hin- und hergehende Bewegung des Drehstahles unterbrochen wird, sitzt das Rad K mit Feder und Nuth auf der Welle G, welche Nuth auf die ganze Länge derselben durchgeht.

Stellt man den Bolzen D in den Mittelpunkt der Scheibe F, so unterbleibt natürlich die selbstthätige Verschiebung des Drehmeißels und die Drehbank arbeitet wie gewöhnlich. J. J.

Digitized by Google

CXIX.

Kleine Bohrmaschine von D. Morcrette, Mechaniker in Saint-Quentin.

Nach Armengaud's Génie industriel, März 1869, S. 144.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Die in Fig. 5—8 in $^1/_{12}$ natürlicher Größe dargestellte Handbohrmaschine zeichnet sich aus:

1) durch die eigenthümliche Anordnung, durch welche der Bohrer allmählich in dem Bohrloch vorschreitet oder nach Belieben eingehalten werden kann;

2) durch eine Einrichtung, welche dazu dient die Tiefe des Bohrloches zu regeln und welche zugleich die abwärts gehende Bewegung des Bohrers selbstthätig unterbricht, wenn die gewünschte Tiefe erreicht ist;

3) durch die Möglichkeit einer leichten Aenderung der Geschwindigkeit des Niederganges des Bohrers, je nachdem er in verschiedenem Metall gleich schnell gedreht wird.

Fig. 5 stellt die vordere Ansicht, Fig. 6 den entsprechenden Verticalschnitt und Fig. 7 und 8 Details von Morcrette's Bohrmaschine dar.

Das Gerüst A ist aus einem Stück gegossen und enthält die Lager für die Bohrstange b, für die Welle v mit dem Schwungrad V, sowie für die Antriebswelle o, welche durch die Handkurbel M in Bewegung gesetzt wird. An der Antriebswelle sitzt das Kegelrad m, welches in das Doppelkegelrad N eingreift; letzteres ist auf der horizontalen Welle N' (Fig. 6) aufgekeilt, von welcher aus die drehende Bewegung einerseits auf die Schwungradwelle v durch das Kegelrad n, andererseits auf die Bohrstange b vermittelst der Kegelräder E und F' erfolgt. Letzteres sitzt wie gewöhnlich mit Feder und Nuth an der Bohrstange b.

Die vertical verschiebende Bewegung des Bohrers geschieht folgendermaßen: Auf der Bohrstange ist die mit Schraubenwindungen versehene Hülse B aufgeschoben und in geeigneter Weise gegen eine Längsverschiebung gesichert. Sie erhält jedoch nach Maaßgabe des Niederganges des Bohrers eine drehende Bewegung von dem fest aufsitzenden Rädchen e, welches in eine Reihe von drei Getrieben e' eingreift. An der Achse des letzteren sitzt oben das Sperr- oder Sternrad s (Fig. 6), welches so oft gedreht wird, als die von der Rückwand des Rades E vorstehenden Stifte f an einen Zahn des Rades s anstoßen und dasselbe weiterschieben, demzufolge e', e und endlich die Hülse B gedreht wird.

Digitized by Google

In Fig. 8 sind vier der bezeichneten Stifte f, aber nur zwei derselben vorstehend, also zur Thätigkeit kommend angebracht. Im Ganzen lassen sich jedoch acht Stifte in die Schlitze einlegen und mit Hülfe der Stellmuttern f' feststellen.

Ferner umgibt die hohle Schraubenspindel B die Mutter E', welche jedoch nur auf einem Theil des Umfanges mit Muttergewinden versehen ist, wie dieß in Fig. 7 sichtbar gemacht ist. Die Mutter sitzt im Bronzestück D derart, daß die bei r befindliche Spiralfeder stets das Muttergewinde aus dem Schraubengewinde auf B auszurücken strebt; im eintretenden Fall wird der Niedergang des Bohrers unterbleiben.

Der vordere Ansatz der Mutter E' steht vor einem schief ausgeschnittenen Gleitriegel x; je nachdem nun dieser mittelst der Schraube y festgestellt ist, wird der Eingriff von E' und B hergestellt oder ausgelöst, indem für den ersten Fall die Federkraft von r aufgehoben, für den zweiten dagegen wirksam gemacht wird. Bemerkt muß noch werden, daß x und y mit dem Stück D nach abwärts gehen. Der Querbügel D steht nun durch die zwei senkrechten Stangen h, h mit dem Querstück H, H in Verbindung, in dessen Mitte die Stellschraube i sich befindet. Da diese auf die Bohrstange b drückt, so wird dieselbe mit dem Bohrer nach abwärts gehen, wenn die Mutter E' im Eingriffe mit B, also mit dem Querbügel D nach abwärts sich verschiebt. Den Aufgang der Bohrstange bewirkt nach Auslösung der Mutter E' das mit der Bohrstange durch die Hebel g und G verbundene Gegengewicht K, welches im Gehäuse A' eingeschlossen ist.

Die selbstthätige Unterbrechung der Längsverschiebung des Bohrers erfolgt dadurch, daß die Schraube y beim Niedergang endlich an den Backen o' anstößt und dadurch den Riegel x in jene Lage gelangen läßt, wobei der Eingriff der Mutter E aufgehoben wird. Dieser Backen o' läßt sich mittelst der Flügelschraube o^2 in einer Nuth o der Leiste c je nach der Tiefe des Bohrloches feststellen. Die Leiste c ist an dem Bronzerahmen U angeschraubt.

Es wird diese Anordnung nomentlich dann von Werth seyn, wenn verschieden weite Bohrungen verschieden tief in einer Achse bewerkstelligt werden sollen.

Zur Feststellung des zu bohrenden Gegenstandes dient der ersichtlich gemachte Parallelschraubstock E^2. J. Z.

Digitized by Google

CXX.

Mühlsteinschärfmaschine von S. Golay in Nyon (Canton Waadt); beschrieben vom Civilingenieur Hermann Fischer in Hannover.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereines, 1869 S. 3..

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Zu den tiefgreifendsten Neuerungen im Müllergewerbe gehört die Einführung der französischen Mühlsteine. Die Mühlsteine sind das eigentliche Werkzeug; befindet sich dieses nicht auf der Höhe der Zeit, so ist das Uebrige (die Mittel, den Stein zu drehen, das Mehl von den Kleien zu trennen u. s. w.) einer wesentlich günstigen Einwirkung auf den Mahlproceß nicht fähig. Die sogenannten französischen Steine haben sich nun, für den größten Theil des Mahlprocesses, als unübertroffen gezeigt. Es gibt heute keine Mühle mehr, die gutes — namentlich Weizen- — Mehl, in größeren Mengen erzeugte, ohne französische oder diesen ähnliche Steine anzuwenden.

Eine der besten, aber gleichzeitig in anderer Hinsicht unangenehmsten Eigenschaften der französischen Mühlsteine, ist deren große Härte. Sie lassen sich nicht mit denselben Werkzeugen behandeln, welche für die früher allein gebräuchlichen weicheren Sand- und Lavasteine ausreichten. Der beste Stahl, von der geschicktesten Hand gehärtet, genügt nur, die Härte der französischen Steine einigermaßen zu überwinden.

Die französischen Steine bedürfen überhaupt einer weit sorgfältigeren Schärfung, als die früher allein gebräuchlichen Steine, da nur mit Hülfe der Schärfung ihre großen Vorzüge vollständig zur Geltung kommen können. Der Müller hat daher auch für geschickte und mit Ueberlegung arbeitende Leute zu sorgen, denen er das wichtige Geschäft des Schärfens übertragen kann. Hierzu geeignete Arbeiter finden sich aber um so schwerer in genügender Zahl, als das Schärfen selbst eine Arbeit der anstrengendsten Art ist. Der zuerst angedeuteten Schwierigkeit, genügend widerstandsfähige Werkzeuge zu schaffen, suchte man durch sorgfältige Auswahl der Stahlqualität und durch geschicktes Härten entgegenzutreten. Haben doch einzelne Werkstätten einen solchen Ruf in der Herstellung von „Mühlpicken" sich erworben, daß viele Müller sich nicht scheuten, ihren Bedarf an diesem Werkzeuge aus Hunderte von Meilen entfernten Orten zu beziehen.

Vielfache Bemühungen wurden gemacht, das Geschäft des Schärfens zu einem, keine besondere Geschicklichkeit fordernden, umzuwandeln, oder

Digitized by Google

dem Schärfer während seiner Arbeit Bequemlichkeiten zu gewähren. Man befestigte die Handhabe der Picke an einer horizontal liegenden Welle, welche sich — entweder in ihren Lagern, oder mit diesen — sicher verschieben ließ, und zwar innerhalb leicht zu markirender Grenzen, und brachte gleichzeitig Unterstützungen für den Arm des Arbeiters an (Touaillon, Newton), oder man befestigte die Picken an den Füßen einer Reihe von Stampfen, die durch auf einer Welle festsitzende Daumen gehoben wurden, und vermöge ihres Gewichtes die Picken gegen den Stein stießen (Heinrichs).

Die mit diesen Maschinen errungenen Vortheile waren aber nicht so bedeutend, daß sie im Stande gewesen wären, sich dauernd einzubürgern; die dem Arbeiter gebotenen Bequemlichkeiten konnten sich nicht messen mit dem Widerwillen gegen Neuerungen.

Die Welt-Ausstellung des Jahres 1867 brachte endlich eine Maschine, von der mit gutem Grunde erwartet werden kann, daß sie sich bald Eingang in alle besseren Mühlen verschaffen wird. Sie wurde in der am 18. October 1868 in Hannover stattgefundenen Versammlung des hannoverschen Zweigverbandes deutscher Müller und Müllerinteressenten, arbeitend vorgeführt, und mit allgemeinem Beifall aufgenommen. Der Constructeur derselben, Hr. Samuel Golay in Nyon (Canton Waadt) hat dem Gedanken neue Geltung verschafft, daß eine Verbesserung nur durchgreifend ist, wenn der bisherige Uebelstand in der Wurzel angegriffen wird: S. Golay hat den Stahl als Material zu dem Werkzeuge des Mühlsteinschärfens verworfen, um an dessen Stelle den Diamant zu setzen.

Abenteuerlich mag es klingen, zur Bearbeitung von Steinen einen der theuersten Naturkörper zu verwenden. Angesichts der bis jetzt für das Schärfen aufgewandten Kosten liegt aber die Möglichkeit vor, daß auch das theuerste Material hierzu noch billig genug ist.

Mit Hülfe der besten Stahlpicken schärfen zwei tüchtige Schärfer im Durchschnitt ein Paar Steine während eines Tages. Es setzen sich demnach die Kosten für ein einmaliges Schärfen im Durchschnitt zusammen aus dem Tagelohn zweier Schärfer, aus dem Verlust, der durch Unterbrechung des Betriebes während eines Tages erwächst, und aus den Kosten für Anschaffung und Reparatur der Stahlpicken (ungefähr 1 Thlr. für jede Schärfung eines Steinpaares).

Man sieht, daß die Summen dieser Kosten im Laufe eines Jahres zu einem erklecklichen Betrage anlaufen.

Das Werkzeug der Golay'schen Schärfmaschinen ist der graue sogenannte amorphe Diamant, der erheblich billiger ist, als der wasserklare, zum Schmuck bestimmte.

Digitized by Google

Derselbe wird zwischen zwei kreisrunde Stahlscheiben b, b, Fig. 11,* eingeklemmt, indem letztere mittelst Schräubchen β mit einander verbunden werden. Der Stift α bestimmt die gegenseitige Lage der Scheiben b, b zu einander.

Der Diamant a kann mit Hülfe dieser Fassung mit der Achse c verbunden werden, indem die Fassung — die beiden Scheiben b, b — auf die Welle c geschoben und dort von den Muttern δ festgehalten wird. In einem gußeisernen Rahmen A, Fig. 11 (auch Fig. 1, 2, 4, 5 und 6), dessen Eigenschaften später ausführlicher besprochen werden sollen, befinden sich Stahlschrauben e, e und Stahlzapfen d, d, in deren Endflächen geeignete Grübchen sich befinden zur Aufnahme der Spitzen γ, γ des Arbeitswellchens c. Nachdem das Schräubchen μ (Fig. 11) gelöst worden ist, läßt sich der zugehörige Zapfen d leicht in seiner Achsenrichtung verschieben, so weit die Feder ε (Fig. 11 und 6) dieses zuläßt. Man übersieht sofort, wie unter Benutzung dieser Eigenschaft des Zapfens d den Spitzen γ, γ die gewünschte Spannung zwischen d und e gegeben werden kann. Einige Uebung läßt sofort erkennen, um wie viel sich die Feder ε (nach vorherigem Lösen des Schräubchens μ) zurückgebogen haben muß, um den gewünschten Grad von Spannung an γ, γ hervorzubringen. Mit Hülfe der Gegenmutter von e, sowie des Schräubchens μ, werden hierauf die Lagerungen des Wellchens c unverrückbar festgestellt.

Wird das Wellchen c, hinreichend nahe einer Steinfläche, um seine Achse gedreht, so wird der, zahnartig die Scheiben b, b überragende Diamant a gegen die Steinfläche stoßen. So lange diese Umdrehung des Wellchens c eine langsame ist, bringt das erwähnte Aufstoßen des Diamantes fast gar keine Wirkung hervor, indem der Widerstand der Steinfläche, gegen das Eindringen des Diamantes, vollständig auf das Wellchen c und die Spitzen γ, γ übertragen wird. Wellchen, Spitzen und deren Lager, sowie nöthigenfalls der Rahmen A, werden sich biegen, da sie nicht kräftig genug sind, um dem Drucke, der dem Widerstande der Steinfläche entspricht, widerstehen zu können. Anders ist es, sobald das Wellchen c sich sehr rasch dreht. Alsdann währt die Berührung zwischen Diamant und Stein nur eine so kurze Zeit, daß das Wellchen c, die Spitzen γ, γ u. s. w. keine Zeit bekommen, sich zu biegen.[138] Unterstützt wird die Wirkung des Diamantes auf den Stein durch die Art

* Die Figuren 11 und 12 sind in natürlicher Größe gezeichnet.

[138] Das Wellchen c macht in Wirklichkeit mindestens 6000 Umdrehungen in der Minute; die jedesmalige Dauer der Berührung zwischen Diamant und Stein berechnet sich hiernach zu $\frac{1}{1000}$ Secunde.

Digitized by Google

des Aufstoßens desselben. In Fig. 12 bezeichnet der Pfeil I die Drehrichtung des Diamantes, B die (durchschnittene) Steinfläche, und der Pfeil II die Richtung der fortschreitenden Bewegung des Arbeitswellchens. Man sieht, daß der Diamant, nachdem derselbe bei a gegen den Stein gestoßen hat, ein gewisses (in Fig. 12 punktirtes) Quantum Steinmasse herausreißt. Würde der Diamant (unter Beibehaltung derselben fortschreitenden Bewegungsrichtung II) die entgegengesetzte Drehrichtung haben, so würde derselbe das betreffende Steinquantum zertrümmern müssen, wozu eine erheblich größere Kraft erforderlich seyn, oder die Wirkung vermindert werden würde.

Aus dem hier Gesagten und der Fig. 12 erhellt, welche Bewegungen der Diamant machen muß, um gerade fortlaufende Rillchen herzustellen. Offenbar ist zur Herstellung einer ebenen Fläche nur nöthig, daß viele solcher Rillchen parallel neben einander gelegt werden, und zwar so nahe, daß zwischen zwei benachbarten Rillchen keine wesentlichen Erhöhungen zurückbleiben. Der Diamant, bez. das Arbeitswellchen, muß daher befähigt seyn, auch eine Bewegung in der Achsenrichtung des Arbeitswellchens zu machen. Das Schärfen besteht aber noch aus einer dritten Arbeit: aus der Herstellung von gegen die Ebene des Steines geneigten Flächen. Der Querschnitt der sogenannten Luftrillen hat die Form eines Dreiecks, oder die eines Trapezes. Immer ist der Boden der Luftrillen geneigt gegen die Bahn des Steines. Das Arbeitswellchen muß daher befähigt seyn, sich auch in einer schräg absteigenden Linie zu bewegen. Endlich muß, aus leicht ersehbaren Gründen, das Arbeitswellchen mit Leichtigkeit dem Steine mehr oder weniger genähert werden können.

Auf schon beschriebene Art ist das Arbeitswellchen c in dem Rahmen A gelagert. Wie namentlich aus der Darstellung des Rahmens A in Fig. 6 zu sehen ist, ist derselbe eingerichtet, das Arbeitswellchen an zwei verschiedenen Orten aufzunehmen. Genau in der Mitte zwischen diesen beiden Orten befinden sich Schräubchen f, f (Fig. 6, 5 und 4), deren Spitzen in Grübchen der Ansätze η, η (Fig. 4 und 5) greifen, und die durch Gegenmuttern festgestellt werden können. Der Rahmen A kann somit um die Spitzen der Schräubchen f, f schwingen.

Die genannten Ansätze η, η sind mit dem Supporttheil C (Fig. 4 und 5) zusammengegossen. Dieser Supporttheil trägt fernere vier Ansätze, welche die Muttern der Schräubchen g, g enthalten. Werden nun die Schräubchen g, g auf der rechten Seite (der Fig. 4) zurückgedreht, die der linken Seite um ebenso viel niedergeschraubt, so wird die linke Seite des Rahmens A sich der Steinfläche B nähern, die rechte Seite aber von der Steinfläche entfernen, und umgekehrt. In einer dieser in

Digitized by Google

Frage kommenden Seiten des Rahmens A ist aber das Arbeitswellchen gelagert; dasselbe wird sich also mit der betreffenden Rahmenhälfte der Steinfläche nähern, oder sich von derselben entfernen, je nachdem die Schräubchen g, g, g, g gestellt werden.

Während des Arbeitens des Diamantes wird von demselben fein gebröckelte Steinmasse fortgeschleudert. Dieser Sand könnte den Spitzen γ, γ des Arbeitswellchens c (Fig. 11) verhängnißvoll werden, wenn nicht durch Anbringung der Lappen ω, ω diese Spitzen geschützt würden.

Der schon genannte Supporttheil C schiebt sich auf dem Supporttheil D (Fig. 5, auch Fig. 2). Die Supportschraube h (Fig. 2), deren Mutter an D befestigt ist, trägt an ihrem äußeren Ende ein Zahnrädchen i (Fig. 4, 5 u. 1) mit 40 Zähnen, in deren Lücken eine Klinke σ greift, die ihrerseits sich um einen Stift am Hebel k dreht. Eine Feder drückt diese Klinke σ immer gegen das Rädchen i, wodurch σ veranlaßt wird (bei der in Fig. 4 angenommenen Lage) bei Drehung des Hebels k, in der Richtung gegen die Sonne, das Rädchen i mitzunehmen, während σ, bei der Drehung von k mit der Sonne, über die Zähnchen von i hinweggleitet. Der Sperrkegel σ ist in bekannter Weise in der Nähe seines Drehpunktes so eingerichtet, daß er, sobald er auf die andere Seite von k (in der Ebene der Fig. 4) gedreht wird, auch während der Drehung von k in der Richtung mit der Sonne, das Rädchen i fortschiebt, während der entgegengesetzten Drehrichtung von k dagegen über die Zähne von i hinweggleitet.

Durch die Drehung von i wird auch die Supportschraube h bewegt, sie verschiebt in Folge dessen den Supporttheil C gegen den Supporttheil D, d. h. sie bewirkt die Bewegung des Arbeitswellchens c in der Richtung seiner Achse.

In Fig. 4 und 5 bemerkt man zwei Stifte ξ und ζ. Letzterer sitzt fest in dem Supporttheil C, ersterer dagegen ist nur durch eine, mit einem Handgriff versehene Mutter λ an den mit C festverbundenen Bogen l festgeklemmt. Nach Lösung der Mutter λ kann der Stift ξ in dem Schlitz des Bogens l verschoben werden. Namentlich aus Fig. 5 ist nun zu sehen, daß die genannten Stifte durch die Drehebenen des Hebels k hervorragen; letzterer muß daher, wenn er weit genug gedreht wird, gegen die Stifte ζ und ξ stoßen. Durch Verstellen von ξ kann somit die Größe des Bogens, welchen k während seiner Drehung zurücklegt, begrenzt werden. Da aber die Drehung der Supportschraube h von der Größe des genannten Drehbogens abhängt, so ist es möglich, durch Verstellung von ξ die Größe der Bewegung von C gegen D, bei jeder Bewegung des Hebels k festzustellen.

Digitized by Google

Der bereits genannte Supporttheil D ist mit dem Schlitten E verschraubt, welcher sich auf dem Prisma des Armes F (Fig. 5, 1 und 2) schieben läßt. Der Schlitten E enthält mehrere mit Gewinde versehene Löcher, die zur Aufnahme der Kopfschraube m (Fig. 1 und 2) dienen. Unter Vermittelung dieser Schraube m, der Zugstange n und des Hebels o mit Hülse, ist der Handhebel p mit dem Schlitten E in Verbindung gebracht. In Folge einer Bewegung von p muß sich daher der Schlitten E nebst dem angeschraubten Supporttheil D u. s. w. in der Richtung des Armes F, also winkelrecht zur Arbeitswelle c verschieben.

Es bleibt nur noch eine Bewegung des Arbeitswellchens zu beschreiben übrig, nämlich die in einer zu ihr geneigten Ebene, und zwar abwärts oder aufwärts gerichtet. Dieselbe könnte hervorgebracht werden durch Combinirung der horizontalen Verschiebung, in der Richtung der Arbeitswelle, und der verticalen Verschiebung durch die Schräubchen g, g. Allein diese combinirte Bewegung würde nur schwierig correct hervorzubringen seyn. Der Constructeur der Maschine hat daher zur Hervorbringung der geneigten Bewegung, einen besonderen Apparat angebracht, der in Fig. 7 abgebildet ist. Soll die Schärfmaschine Luftrillen vertiefen, so wird der in den Figuren 1, 2, 4 und 5 gezeichnete Schlitten E, nebst Support D und C, von dem Arm F entfernt, und an dessen Stelle der in Fig. 7 gezeichnete Schlitten E nebst Zubehör angebracht. Der Supporttheil D ist auch hier an den Schieber E geschraubt; seine untere Bahn liegt aber nicht parallel zu seiner oberen Bahn, bez. zur Arbeitswelle, sondern um so viel geneigt gegen dieselbe, wie der zu bearbeitende Luftrillenboden gegen die Steinbahn geneigt seyn soll. Um ebenso viel geneigt ist der Rücken des Supporttheiles C, so daß die Linie f f wieder parallel mit der oberen Seite von D liegt. Wenn nun erwähnt wird, daß die Linie f f und überhaupt sämmtliche Bezeichnungen gleichbedeutend sind mit den gleichnamigen der anderen Figuren (mit der Ausnahme für die Form von C und D), so wird man ohne Weiteres finden, in welcher Weise der Rahmen A (Fig. 4, 5, 6 und 11) mit den Ansätzen η, η_1 der Fig. 7 in Verbindung gebracht werden muß, und dessen Lage mittelst der Schrauben g, g (Fig. 7) regulirt werden kann. Die Verstellung der Supporttheile C und D (Fig. 7) gegen einander ist identisch mit der oben an Fig. 4 und 5 beschriebenen. Der Bequemlichkeit des Zeichners halber sind in Fig. 7 das Zahnrädchen und der Hebel k nebst Zubehör weggelassen.

Ein Unterschied in der Befestigung des Stückes D an E, welcher zwischen der, in den Figuren 1—5 dargestellten, gegenüber der, in

Digitized by Google

Fig. 7 gezeichneten Supporteinrichtung besteht, wird später erwähnt werden.

Es wird jetzt zunächst zu erläutern seyn, in welcher Weise der Arm F gegenüber der Steinbahn zu befestigen, und in welcher Weise diesem Arm seine Richtung, gegenüber den Luftrillen oder Balken der Steinschärfe zu geben ist.

Zwei Schrauben q, q verbinden den Arm F fest mit dem Lappen r des sogenannten Excentrics K, welches sich um den Zapfen s (Fig. 3) dreht. An dem, dem Lappen r entgegengesetzten Ende des Excentrics K befindet sich eine Schraube t mit Flügelmutter, durch welche das Excentric auf das Gestell H der Maschine festgeschraubt werden kann. Man sieht aus Fig. 2, daß für die Schraube t in dem Gestell H ein langer, bogenförmiger Schlitz ausgespart ist, in welchem sich t, wenn gelöst, bewegen kann. Es kann daher, indem das Excentric K sich um s (Fig. 3) dreht, bezw. die Schraube t ihre Lage in dem genannten Schlitz verändert, der Arm F eine sehr verschiedene Neigung gegen eine, durch die Mitte L der Maschine gelegte Radiallinie annehmen.

In den Enden der drei Arme des Gestelles H befinden sich Stellschrauben v, v, die sich auf die Plättchen N, N stützen. Mit Hülfe dieser Stellschrauben wird das Gestell H parallel zu der Bahn des Steines eingestellt.

Der Arm F findet, außer den in der Nähe der Schraube s und der Schraube t befindlichen, noch einen Stützpunkt auf dem Plättchen P. Ein Arm O (Fig. 2 und 5) ist an F so angeschraubt, daß Platz für den vorbeipassirenden Schlitten E nebst Zubehör bleibt. Im Fuß des Armes O ist ein Gewinde eingeschnitten, passend, das obere Ende der Schraube w aufzunehmen. Durch Drehung der Schraube w wird dem Arme O die entsprechende Lage gegeben, so daß das Gewicht des Schlittens E mit Zubehör den Arm F nicht niederbiegen kann.

Die Umdrehung des Arbeitswellchens c soll in der Regel von der, zum Betriebe der Mühle vorhandenen Elementarkraft aus bewirkt werden. Wie später erörtert werden wird, muß die gesammte Maschine um die Achse des Mühlsteines sich drehen. Es ist deßhalb nöthig, daß der Antrieb in der Mitte der Maschine sich befindet. Die Antriebswelle S (Fig. 1) ist daher auf das obere Ende einer, aus der Maschinenmitte hervorragenden Stange V, in ein dort befindliches Spurlager gesetzt. Ein zweites Lager der Welle S ist an irgend einem passenden Orte des Mühlenraumes befestigt. Die Welle S trägt die Schnurrolle R. Von R aus läuft die Betriebsschnur x, x über zwei Leitrollen z, z (Fig. 1

Digitized by Google

und 2) und erhält durch letztere die nöthige Richtung, um auf das Arbeitswellchen c wirken zu können.

Wie oben näher beschrieben worden ist, schiebt sich E nebst Zubehör längs des Armes F. Es würde deßhalb, wenn sich z, z um feste Zapfen drehten, die Schnur x, x bisweilen zu sehr, bisweilen zu wenig gespannt zeigen, während mit Hülfe des Handhebels p die Verschiebung von E längs des Armes F vorgenommen wird. Um dieses zu verhüten, um vielmehr der Schnur x, x immer die gleiche und richtige Spannung zu geben, sind die Zapfen der Rollen z, z an das eine Ende des Hebels u befestigt, dessen anderes Ende ein Gegengewicht trägt, und dessen Stützpunkt y in dem, um V drehbaren Arme T sich befindet. Der Arm T mußte um die Stange V drehbar angeordnet werden, weil ja F je nach Umständen um . (Fig. 3) gedreht wird, also das Arbeitswellchen eine sehr verschiedene Lage, gegenüber dem Gestell H der Maschine einnehmen kann. Ein zweites Lager der Betriebswelle S, welches, wie schon erwähnt, an irgend einem passenden Orte der Mühle angebracht werden muß, kann aus einem durchbohrten Bretchen bestehen. In besseren Mühlen wird man es vorziehen, statt eines solchen primitiven, ein Lager anzuwenden, welches in Form und Abmessungen mit der Maschine harmonirt. In der Bischofsmühle in Hildesheim wird das Lager zum Schärfen des Läufersteines an die Decke des Mühlraumes geschraubt, das Lager aber für das Schärfen des Bodensteines, an den unteren Theil des betreffenden Aufschütttrichters. Dort dient die Maschine zum Schärfen von 9 Paar Steinen; es müssen daher an 9 verschiedenen Orten Lager zum Schärfen der Läufer, an 9 verschiedenen Orten Lager zum Schärfen der Bodensteine angebracht werden.

Beauftragt, für die betreffende Einrichtung die nöthigen Anordnungen zu treffen, ließ ich über jedem Orte, wo ein Läufer behufs des Schärfens niedergelegt werden sollte, ein Plättchen b (Fig. 8 u. 9) mittelst Holzschrauben befestigen, welches Plättchen mit zwei festsitzenden Schrauben b, b ausgerüstet ist. Auf sämmtliche Plättchen paßt ein und derselbe Lagerarm c (Fig. 8, 9 und 10). Die am unteren Ende desselben befindliche Gabel trägt zwei, durch Gegenmuttern festzustellende Schrauben g, g, die das eigentliche Lager m zwischen ihren Spitzen festhalten, jedoch so, daß m um die Spitzen von g, g schwingen kann.

Nachdem nun die Schärfmaschine auf den Stein gesetzt ist, wird das Lager c an seinem Platze befestigt, und der Stein nöthigenfalls um Etwas verrückt, so daß die Maschinenmitte unter die Lagermitte zu stehen kommt. Das obere Ende von S kann nun bequem von unten in das Lager m gesteckt werden, da sich dieses um das Erforderliche drehen kann. Für

Digitized by Google

das Schärfen der Bodensteine habe ich in der genannten Mühle ein ähnliches Lager angewendet.

Behufs Centrirung der Maschine über dem Steine befinden sich in dem Mitteltheil des Gestelles H Stellschrauben π, π (Fig. 2, und punktirt Fig. 3), die, wenn der Bodenstein geschärft wird, gegen die Mühlspindel leicht angeschraubt werden. Behufs Gebrauches der Maschine auf dem Läuferstein muß man zunächst einen ähnlichen hervorragenden Zapfen, als welchen sich die Mühlspindel dem Bodensteine gegenüber präsentirt, schaffen. Den neueren Maschinen fügt Hr. Golay einen flaschenförmigen Theil W bei, dessen Hals sich in einer Holzscheibe Z dreht, welche im Auge des Läufers mit Hülfe der, zur Aufnahme der Hauenzapfen dienenden Vertiefungen befestigt ist. Das dickere, in Fig. 3 obere Ende von W wird zwischen die Schrauben π, π festgeklemmt. In beiden Fällen — wenn die Schrauben π, π den Kopf der Mühlspindel leicht berühren, oder wenn das Zwischenstück W eingeschaltet ist — läßt sich die Maschine um ihre verticale Achse drehen, ohne ihre Lage gegenüber dem Mittelpunkte des Steines zu verändern.

Nachdem die Eigenschaften der abgebildeten Theile erläutert sind, wird es den Lesern leicht werden, der Beschreibung des eigentlichen Arbeitsprocesses zu folgen.

Zunächst überzeugt man sich, nachdem die Maschine an ihren Ort gebracht ist, ob der Arm F genau parallel mit der Bahn des Steines sich bewegt. Ist die Steinbahn genau eben, so ist es leicht, entweder mit Hülfe der Wasserwaage, oder mit Hülfe eines Federkielfühlers die genannte Untersuchung vorzunehmen. Im anderen Falle muß man sich dazu bequemen, eine aus verschiedenen Richtscheiten zusammengesetzte Richtplatte zu benutzen. Diese Untersuchung ist nicht bei jedesmaligem Schärfen erforderlich, wenn man dafür sorgt, daß an den Stellschrauben v, v, v nicht muthwillig gedreht wird. Man legt dann den Stein so, daß die drei Punkte, auf denen die Platten N, N, N ruhen, in einer und derselben horizontalen Ebene liegen, markirt sich diese Punkte, indem man um die Platten N, N einen kräftigen Bleistiftstrich herumführt, steckt das Wellchen S in das obere Halslager und setzt es in das Spurlager der Stange V, bringt die Schnur zum Betrieb von S an, und legt die Schnur x, x um R und das Arbeitswellchen c, indem man gleichzeitig den Arm T so stellt, daß die Rollen z, z die Schnur x, x richtig auf das Arbeitswellchen führen.

Das Excentric K ist mit Hülfe der Schraube t festgestellt, die Schraube w wird leicht angezogen und selbstverständlich dafür gesorgt, daß die Schräubchen π, π ihrem Zweck entsprechend wirken. Nun erfaßt

Digitized by Google

der Arbeiter den oberen Theil des Handhebels p mit der rechten Hand, schiebt mit Hülfe desselben den Schieber E einige Male längs des Armes F und stellt gleichzeitig mit der linken Hand an den Schräubchen g, g so lange, bis der Diamant „greift." Hierauf erfaßt die linke Hand den Hebel k, bewegt ihn bis zu einem der Stifte ζ oder ξ und drückt dann den Hebel p nieder, erhebt ihn aber sofort wieder, dreht abermals das Sperrrädchen i mit Hülfe von k u. s. w. Auf diese Weise wird ein Theil des äußeren Ringes des Steines auf eine Breite geebnet, die gleich ist dem Auszuge des Supportes C, D. Sobald sich C gegen D nicht mehr verschieben läßt, dreht man die gesammte Maschine um $^1/_3$ Kreis, so daß die Platten N, N, N auf die Orte ihrer Vorgänger zu liegen kommen, und arbeitet mit der Maschine wie vorhin, nur läßt man den Supporttheil C den Weg rückwärts machen, zu welchem Ende die Klinke σ umgeklappt worden ist.

Auf gleiche Weise verfährt man mit dem letzten Dritttheil des Steines.

Es befinden sich nun schon 6 Orte der Steinbahn in genau gleicher horizontaler Ebene, nämlich die drei Orte, auf denen sich die Platten N, N, N befanden, und die drei so eben bearbeiteten Flächen. Durch Verstellung des Excentrics K und Wiederholung des angegebenen Verfahrens, wird dem Diamant ein weiteres Arbeitsfeld geboten, bis endlich der gesammte äußere Kranz des Steines, vielleicht bis zur Mitte des Halbmessers, vollkommen eben hergestellt worden ist.

Der zunächst dem Mittelpunkte des Steines befindliche Theil der Bahn wird nicht eben gemacht; dort wird vielmehr eine kegelförmige Fläche (der sogenannte „Schluck"), deren Spitze nach unten gerichtet ist, ausgearbeitet.

Zu dem Ende wird die äußere der Schrauben q gelöst, nöthigenfalls herausgenommen, und dem Arme F mit Hülfe der Schraube w die erforderliche Neigung gegeben. Das Arbeitswellchen wird in die, der Maschinenmitte zugerichtete Seite des Rahmens A gelegt, und das Schräubchen m in das äußerste Gewinde des Schiebers E geschroben, so daß das Arbeitswellchen in unmittelbarste Nähe des Steinauges gebracht werden kann. Zur Erhaltung einer möglichst gleichförmigen Spannung der Schnur x, x ist die Schraube y, der Stützpunkt des Hebels U, in das, der Maschinenmitte näherliegende Loch des Armes T zu stecken. Es folgt nun das Ausarbeiten des „Schluckes" auf die Breite eines Supportauszuges, hierauf Fortrücken der Maschine u. s. w., bis der „Schluck" auf dem ganzen Umfange des Steines vollendet ist.

Das Ebnen des Steines und Ausarbeiten des Schluckes findet nicht

Digitized by Google

bei jedesmaligem Schärfen des Steines statt. Gewöhnlich nimmt man — nachdem ein einmaliges, vollständiges Bearbeiten stattgefunden hat — bei jedesmaligem Schärfen drei Felder vor, so daß nach viermaligem Schärfen die zuerst bearbeiteten Felder wieder geebnet u. s. w. werden.

Einer der wichtigsten Theile des Schärfens ist das „Aufsetzen der Sprengschläge." Es werden zarte, neben einander liegende Rillen in die „Balken" eingearbeitet, welche dem Steine die nöthige gleichförmige Rauhigkeit geben. Die Herstellung dieser Rillen bietet bei Handarbeit die größten Schwierigkeiten, und wird in Folge dessen von Seiten der Maschine, gegenüber der Handarbeit in höchster Vollkommenheit bewirkt. Man stellt den Arm F der Maschine genau parallel den Balken der Schärfe (Fig. 2), gibt dem Hebel k durch Verstellen des Stiftes ξ einen größeren Spielraum, bringt übrigens die Schraube m, das Arbeitswellchen c und den Stützpunkt y des Hebels U in dieselbe Lage, wie die war, welche diese Theile während des Ebnens hatten. Hierauf bearbeitet man so viele „Balken," als mit dem Auszuge des Supportes C, D zu erreichen sind, dreht die Maschine über das folgende „Feld" der Schärfe, verfährt dort ebenso, und so weiter, bis auch das letzte der „Felder" in derselben Ausdehnung bearbeitet worden ist. Hierauf dreht man das Arbeitswellchen c um, so daß diejenige Spitze, welche bisher in d gelagert war, nach e kommt, und diejenige, welche in e sich drehte, nach d verlegt wird. Hierdurch gewinnt man den nöthigen Spielraum, um auch die Reste der „Felder" schärfen zu können.

Der geschickteste Schärfer war bisher nicht im Stande, mehr als 20 Sprengschläge auf einen Zoll Breite anzubringen; die Golay'sche Schärfmaschine legt auf die Breite von 25 Millim. — wenn es gewünscht wird — 25 Sprengschläge neben einander. Dieses Resultat erklärt sich aus Folgendem. Die Picke wirkt, indem sie durch Aufstoßen auf den Stein die betreffenden Stellen der Steinbahn zertrümmert. Angesichts der sehr geringen Elasticität des Materiales, und Angesichts der Thatsache, daß zuweilen schon nach dem fünften Stoße der Schneidwinkel der Picke ein ziemlich stumpfer geworden ist, ist es nicht zu ändern, daß die seitlichen Wandungen der Sprengschläge eine starke Neigung gegen die Verticale erhalten. Nach Beobachtungen mit der Loupe schätze ich diese Neigung auf 60 bis 70°, so daß also der Winkel, unter welchem die genannten Flächen (dieselben vollkommen eben gedacht) zusammenstoßen, circa 120 bis 140° mißt. Der betreffende Kantenwinkel bei der Maschinenarbeit mißt aber nur circa 90 bis 100°. Bei derselben Tiefe des Sprengschlages muß derselbe daher, durch Picken hergestellt, eine größere obere Weite haben, als wenn er durch die Golay'sche Maschine

Digitized by Google

ausgearbeitet worden ist. Gewöhnliche Steinschärfer vermögen außerdem die Sprengschläge nicht gleichförmig genug herzustellen, es variiren nicht allein die Tiefen, sondern auch die Weiten der Sprengschläge, weßhalb bei gewöhnlicher Handarbeit die Zahl der Sprengschläge auf einen Zoll Breite nur 16 wird.

Behufs Bearbeitung der Luftrillenböden entfernt man, wie schon weiter oben bemerkt, den Schieber E nebst Zubehör der Figuren 1, 2, 3, 4 und 5, und ersetzt denselben durch den Schieber E nebst Zubehör der Fig. 7. Da die Supporttheile C und D der Fig. 7 eine größere Höhe einnehmen, wie die der Fig. 1 bis 5 einschließlich, so müssen auch die Platten N, N, N und P durch gleichgeformte, höhere Platten ersetzt werden.

Der Auszug des Supportes C, D wird hier nur für die Weite einer Luftrille benutzt. Behufs einer größeren Verschiebung des Supportes, winkelrecht zum Arm F, welche Verschiebung nothwendig ist, um alle Luftrillen jedes Feldes erreichen zu können, greifen die Mutterschrauben n, n Fig. 7 in Schlitze des Supporttheiles D. Nachdem man die Schrauben n, n gelöst hat, läßt sich der Supporttheil D, Fig. 7, rechtwinkelig gegen E verschieben. Die hierdurch gebotene Beweglichkeit würde aber noch nicht genügen, um sämmtliche Luftrillen der Felder erreichen zu können; man muß vielmehr zu diesem Ende außerdem den schon oben erwähnten Kunstgriff des Umkehrens der Arbeitswelle c benutzen.

Man stellt nun die Maschine zum Bearbeiten einer Luftrille ein, und benutzt diese Einstellung für dieselbe Luftrille sämmtlicher Felder, worauf die folgende Luftrille vorgenommen wird u. s. w.

Auch das Ausarbeiten der Luftrillen ist nicht bei jedesmaligem Schärfen nothwendig. Da das Vorrichten der Maschine behufs des Luftrillen-Ausarbeitens, mehr oder weniger umständlich ist, so besorgt man dieses Geschäft nur dann, wenn es nöthig geworden ist.

Selbstverständlich werden die Diamanten für die einzelnen Arbeiten ausgewählt. Die dickeren, rundlichen verwendet man besonders zum Ebnen und Ausarbeiten des „Schlucks," die dünneren, splitterartigen zum Herstellen der „Sprengschläge."

Zum Schluß will ich noch einige Bemerkungen aus der jeder Maschine beigefügten Instruction anführen. Es sind dieses die folgenden:

„Bevor die Maschine aufgestellt wird, hat man dafür zu sorgen, daß der Stein und die Löcher der Platten N, N, N und P recht rein sind. Die Schraube w darf nie so sehr gespannt seyn, als die Schrauben v, v, v, da letztere das Gewicht der ganzen Maschine zu tragen haben. Das Arbeitswellchen muß möglichst leicht umlaufen, jedoch ohne zwischen den

Digitized by Google

Spitzen zu spielen. Alles muß mit gutem Knochenöl geschmiert werden. (die durch einen kleinen Kreis angedeutete Vertiefung an dem Arm O, Fig. 5, dient als Schmierbehälter). Die Scheiben, welche den Diamant halten, müssen von Zeit zu Zeit nachgesehen, und die Schräubchen β, Fig. 11, nachgezogen werden, sobald der Diamant eine Lockerung zeigt. Die feine Betriebsschnur x, x wird mit Wachs geschmiert. Die Maschine ist in jeder Beziehung sauber zu halten. Zeigen die Supportführungen Spielraum, so sind die in denselben liegenden Plättchen mit Hülfe der zugehörigen Schrauben nachzuziehen."

Der Preis der Maschine stellt sich, einschließlich Zoll und Fracht, auf 265 Thlr. wenn mit der Einrichtung zum Ausarbeiten der Luftrillen ausgerüstet, auf 216 Thlr. wenn ohne diese Vorrichtung.

Die Resultate der Maschine sind, so weit sie mir bis jetzt bekannt geworden, folgende: Ein tüchtiger Arbeiter ist im Stande täglich zwei Paar Steine zu schärfen. Der Aufwand an Diamanten repräsentirt im Durchschnitt noch nicht die Summe von 10 Groschen für die Schärfung jedes Steinpaares.

Vergleicht man diese Schärfung mit dem, was oben über die Schärfung mit der Hand gesagt wurde, so sieht man, daß bei letzterer:

1) der Zeitaufwand doppelt so groß;
2) die Arbeitslöhne fast viermal so groß;
3) der Aufwand an Werkzeug (hier Stahl, dort Diamant) dreimal so groß ist als bei der Maschinenschärfung.

Hierzu kommt noch der Vortheil einer schöneren Schärfung und einer größeren Unabhängigkeit von den Arbeitern, so daß der Anschaffungspreis, selbst für Mühlen mit nur zwei bis drei Gängen nicht zu hoch seyn dürfte.

CXXI.

Amerikanischer Röhrenbrunnen.

Mit Abbildungen.

Von dem im polytechn. Journal Bd. CXCI S. 24 beschriebenen amerikanischen Röhrenbrunnen sind einige Exemplare sammt den dazu gehörigen Rammapparaten für das Musterlager der königl. württembergischen Centralstelle für Gewerbe und Handel in Stuttgart erworben

Digitized by Google

und damit in verschiedenen Theilen des Landes Versuche angestellt worden, welche in vielen Fällen ein günstiges Resultat ergeben haben.

In einem Falle jedoch, in unmittelbarer Nähe des Bodensee's, hat der Brunnen, nachdem er eingerammt war, zwar ebenfalls Wasser geliefert, dasselbe führte jedoch fortwährend feinen Sand mit sich, welcher alsbald die Röhre verstopfte und den Brunnen unbrauchbar machte.

Durch einen neuerdings in dem Musterlager der Centralstelle aus England eingetroffenen Apparat soll nun auch diesem Uebelstande abgeholfen und somit die Anwendbarkeit dieser Brunnen auch für solche Terrains gesichert werden, wo jener feine Sand in den wasserführenden Schichten vorkommt.

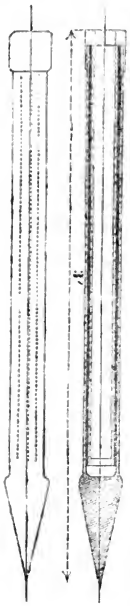


Fig. 1. Fig. 2.

Dieser Apparat ist in Fig. 1 in der Ansicht und in Fig. 2 im Querschnitt abgebildet, und stimmt nach seinem Aeußeren im Wesentlichen mit dem unteren Theile des gewöhnlichen Röhrenbrunnens überein: er besteht aus einer kurzen, mit vielen Löchern durchbohrten, an einem Ende geschlossenen, mit einer Stahlspitze versehenen eisernen Röhre, auf welche mittelst eines Verjüngungs-Muffes die anderen Röhren aufgeschraubt werden. Der Unterschied derselben von der bisherigen untersten Röhre besteht nur darin, daß sie einen größeren Durchmesser als die übrigen Röhren hat und nur 3 Fuß lang ist. Zur Verhütung des Eindringens des Sandes steht nun aber in dieser Röhre eine zweite messingene, ebenfalls vielfach durchbohrte Röhre, von der Weite der anderen Röhren, und zwischen dieser und der äußeren Röhre ist so viel Spielraum, daß über das engere Rohr ein Ueberzug (Strumpf) von einem Pferdehaargewebe gesteckt werden kann, welcher das Eindringen des Sandes in das innere Rohr verhütet, dabei aber als Haarsieb doch den Durchgang des Wassers ermöglicht. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1869, Nr. 21.)

CXXII.

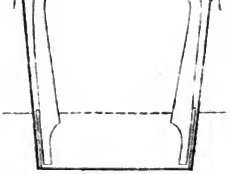
E. Cohn's Katarakt-Waschtopf; von Dr. O. Buchner in Gießen.

Mit einer Abbildung.

Bei meinem großen Interesse für neue und verbesserte Wasch-Einrichtungen, die ich i. J. 1867 auf der Pariser Welt-Ausstellung auch besonders berücksichtigte und über welche ich i. J. 1868 eine Schrift veröffentlichte,[139] war es mir von Wichtigkeit, den im „Bazar" angepriesenen selbstthätigen Katarakt-Waschtopf (Woodward's fountain Clothes-Washer) von E. Cohn in Berlin (Hausvoigteiplatz Nr. 12) genauer kennen zu lernen.

In Amerika ist dieser Waschtopf schon längere Zeit im Gebrauch und von Hrn. Hoflieferanten Cohn nicht nur in Deutschland eingeführt, sondern auch wesentlich verbessert worden. Er ist aus sehr starkem verzinnten Eisenblech gefertigt und zum Einhängen in die Ringöffnungen oder zum Aufstellen auf die Herdplatte geeignet. Im Inneren setzt sich auf den Boden ein Blechring auf, der einen Siebboden trägt und zugleich zwei fast bis zum unteren Boden reichende, oben gebogene Blechröhren. Dieser Theil kann weggenommen und nach dem Gebrauch sorgfältig getrocknet werden, um Rostbildung zu verhüten.

Man versieht vor seiner Benutzung den Dampftopf, dessen Einsatz man herausnimmt, je seiner Größe entsprechend, mit etwa 1/4 Pfund Waschseife, welche in kleinere Stücke zerschnitten, auf den Boden gelegt wird, schiebt alsdann den Einsatz wieder hinein und gießt nun so viel kaltes, weiches Wasser darauf, daß dasselbe etwa 2 bis 3 Finger breit über dem Siebeinsatz steht. In Ermangelung von weichem und bei Anwendung von anderem, als solchem Wasser, gibt man einen kleinen Zusatz von Soda, sowie es sich überhaupt empfiehlt, dem Wasser etwas Lauge mit beizumischen; mehr Wasser als vorstehend angegeben, darf aber



[139] Die neuesten, besten und gebräuchlichsten Wasch-Einrichtungen. Weimar, Verlag von B. F. Voigt, 1868.

Digitized by Google

in den Topf nicht hineinkommen und ebenso darf der letztere nur bis zu zwei Drittheilen seines ganzen Inhaltes mit Wäsche angefüllt werden. — Die unreine Wäsche, welche am Vorabend des Waschtages in weichem, kalten Wasser eingeweicht und gut eingeseift worden ist, legt man nun in den mit Seife und Wasser versehenen Topf hinein und zwar einzeln, flach aufeinandergepackt und möglichst glatt ausgebreitet, so daß sie den Umfang der Töpfwände berührt und auch an den Röhren fest anliegt; der Topf wird alsdann mit dem Deckel geschlossen und bleibt, von dem Zeitpunkt an gerechnet wo das Wasser zu kochen beginnt, eine volle Stunde hindurch, mit seinem Inhalt, sich selbst auf dem Feuer überlassen.

Durch den zwischen den beiden Böden entwickelten Dampf wird das kochende Wasser in den Röhren emporgetrieben und ergießt sich nun in Strömen über die Wäsche, durchdringt dieselbe und gelangt wieder auf den Boden des Topfes, um auf's Neue emporgetrieben zu werden. Nur muß man dafür sorgen, daß das Wasser dauernd im Kochen bleibt, auch soll der Deckel nicht unnöthig vom Topfe abgenommen werden.

Nach Verlauf einer Stunde ist die Wäsche vollkommen rein und bedarf nur des sofortigen einmaligen Nachwaschens, um den gelösten Schmutz ohne alle Mühe vollständig zu beseitigen. Hierauf folgt das übliche Spülen der Wäsche in kaltem Wasser, sowie das Ausringen derselben.

Die gerühmten Waschersolge in Cohn's Gebrauchsanweisung zu seinem Katarakt-Waschtopf haben sich bei den Versuchen in meiner Haushaltung (zur Ueberraschung der Hausfrau und großen Befriedigung der Dienstboten) vollkommen bewährt. Trotz der Stunde Kochzeit, die jeder Topf voll Wäsche beansprucht, wird wesentlich an Zeit und noch viel mehr an Mühe und Arbeit gespart, auch der Gebrauch an Seife ist wesentlich geringer als bei dem gewöhnlichen Waschverfahren.

Will man mit dem Waschen gleichzeitig das Bleichen verbinden, so mischt man dem Wasser im Topfe einen Eßlöffel pulverisirten Borax bei, der hierdurch erzielte Erfolg ist ein überraschend schöner. Flanelle und andere dicke, wollene Stoffe dürfen nur, nachdem das Wasser bereits heiß geworden in den Topf hineingelegt werden, und werden später gleichfalls in heißem Wasser nachgewaschen; farbige Stoffe bringe man für sich gesondert und nicht gleichzeitig mit weißer Wäsche in den Dampftopf hinein, sind die Farben aber unächt, so kann der Katarakt-Waschtopf überhaupt nicht in Anwendung gebracht werden.

Herr Cohn hält seinen Waschtopf in sechs verschiedenen Größen vorräthig:

Digitized by Google

				kostet von								Bodenmaaß der Töpfe.
Nr. 0	enth.	ca.	1 Eimer	Wasser,	verzinnt.	Eisenblech	3 thl.	20 sg.,	v. Kupfer	6 thl.	ca.	9 Zoll
Nr. 1	„	„	2 „	„	„	„	5 „	— „	„ „	10 „	„	11 „
Nr. 2	„	„	3 „	„	„	„	6 „	— „	„ „	12 „	„	12½ „
Nr. 3	„	„	3½ „	„	„	„	7 „	— „	„ „	14 „	„	14 „
Nr. 4	„	„	4 „	„	„	„	8 „	— „	„ „	17 „	„	16 „
Nr. 5	„	„	5 „	„	„	„	10 „	— „	„ „	22 „	„	18 „

(Ein Eimer enthält circa 12 preuß. Quart.)

Dampfwaschtöpfe von größerem Inhalt werden auf Wunsch gleichfälls geliefert, doch ist zu berücksichtigen, daß der Katarakt-Waschtopf nur am Boden und nicht wie der bisherige Waschkessel ganz mit Wasser gefüllt wird, daß also bei gleichem Eimerinhalt im ersteren nicht nur das Wasser weit rascher in's Kochen kommt, sondern auch für eine doppelt so große Menge Wäsche Raum vorhanden ist, als im letzteren. Ein Katarakt-Waschtopf von drei Eimer Inhalt würde demnach einen Waschkessel von 5 bis 6 Eimer Inhalt vollständig ersetzen.

Aus voller Ueberzeugung muß ich den neuen Waschtopf des Herrn Hoflieferanten Cohn in Berlin auf's Wärmste empfehlen und kann dabei nicht unterlassen, zugleich auf die sehr reichhaltigen Kataloge und Preisverzeichnisse seines Magazins für Haus- und Küchen-Einrichtung hinzuweisen.

CXXIII.

Lepan's Verbleien von Eisendraht.

Nach Armengaud's Génie industriel, April 1869, S. 199.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Schon lange überzieht man eiserne Gegenstände mit einer schützenden Hülle, um ihre Dauerhaftigkeit zu erhöhen. T. Lepan, Fabrikant in Lille, überzieht nun Eisendraht mit einer Bleihülle, in einer Art Bleipresse, welche der Wesenheit nach in Fig. 13 und 14 dargestellt ist.

C bezeichnet einen Cylinder, in welchen der hohle Kolben P das (geschmolzene) Blei eindrückt. Der Eisendraht F,F geht durch die Oeffnung C dieses Kolbens und passirt sodann die Höhlung der Röhre T, welche den Zweck hat, das flüssige Blei vom Draht abzuhalten.

Die Röhre T ist an den ausgehöhlten Ring A angeschraubt; in der Seitenansicht Fig. 14 findet man die vier Canäle a, durch welche der Raum L mit dem Cylinderraum communicirt. Weiterhin ist das Mund-

Digitized by Google

stück R angeschraubt, dessen Bohrung der Dicke des Drahtes entspricht, somit bei einem Wechsel derselben auszutauschen ist. An den Ring A schließt sich endlich der durchbohrte Ring B an.

Die Wirkung der Bleipresse ist folgende: Das im Cylinder enthaltene Blei wird durch die bezeichneten Canäle a in den Raum L und weiter durch die zulaufende Bohrung in B getrieben und legt sich an der Austrittsstelle erstarrend, in Folge der Contraction um so inniger an den (vorher natürlich gescheuerten) mit der entsprechenden Geschwindigkeit durchgehenden Eisendraht an, der weiterhin auf eine Drahtleier aufgewickelt oder sonst abgeleitet wird.

Die Dicke der Bleihülle hängt von der Oeffnung in B ab, welcher Theil somit, wenn nöthig, ausgewechselt werden kann.

Lepan stellte im Jahre 1867 außer verschiedenen Zinn- und Bleiröhren auch einen (wie oben beschrieben) mit Blei überzogenen Eisendraht von 21 Meter Länge aus.

Solche Drähte dürfen namentlich für unterirdische Telegraphenleitungen geeignet seyn, da sie vor Oxydation sicher geschützt sind.

J. J.

CXXIV.

Ueber Carré's verbesserte Daniell'sche Säule und dessen neuen Regulator für das elektrische Kohlenlicht; Bericht von Jamin.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Februar 1869, S. 69.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Der durch seine sinnreichen Apparate zur Eiserzeugung wohl bekannte Civilingenieur F. Carré in Paris (148, boulevard Richard-Lenoir) hat der Société d'Encouragement die von ihm modificirte Daniell'sche Säule und seinen neuen Regulator für das elektrische Kohlenlicht zur Begutachtung vorgelegt.

1. Das Carré'sche Element.

Diese Säule ist nicht neu; sie ist dieselbe, welche Becquerel (Vater) im Jahre 1829 erfand, die in England adoptirt wurde und welche man gewöhnlich, aber mit Unrecht, Daniell'sche Säule nennt.

Digitized by Google

Carré hat in derſelben weſentliche Verbeſſerungen eingeführt,[140] indem er ſie in folgender Weiſe conſtruirte:

In der Mitte befindet ſich ein cylindriſches Gehäuſe, welches durch verticale Tannenholzſtäbe gebildet iſt; es enthält die Kupfervitriol-Kryſtalle und dient einem zweiten äußeren Gehäuſe, das aus dünnen Kupferdrähten angefertigt iſt, zur Unterſtützung. Dieſe Drähte bilden den poſitiven Pol; ſie dienen ſo lange als der auf ihrer Oberfläche entſtehende Kupferniederſchlag ihre Zwiſchenräume nicht ausgefüllt hat. Die beiden Gehäuſe befinden ſich in dem poröſen Gefäße (Diaphragma). Um letzteres billiger herzuſtellen und die Leitungsfähigkeit deſſelben zu erhöhen, verfertigt es Carré aus Albuminpapier, welches in Dampf bei der Temperatur von 230° C. erhitzt und dann mit Gummilack geleimt wurde, ſo daß es einen Cylinder bildet, deſſen Baſis eine Porzellanſchale iſt. Da ein ſolches Diaphragma leicht zerbrechlich iſt, ſo verſieht man es mit einem Syſtem von Bindfäden, welche die poröſe Zelle mit Allem was ſie enthält zu heben geſtatten, falls man die Säule auseinandernehmen und reinigen will.

Um dieſe poröſe Zelle herum wird der amalgamirte Zinkcylinder eingelegt, und zwar in ein Glas welches mit Zinkvitriol gefüllt iſt. Die Verbindung eines Elementes mit dem anderen bietet nichts Eigenthümliches dar. Der Zinkcylinder hat einen Durchmeſſer von 11 Centimeter und 55 Centimeter Höhe. Jedes Element kommt beim Conſtructeur auf 6 Fr. 30 Cent. zu ſtehen. Die poröſen Zellen müſſen ziemlich oft erneuert werden, koſten aber nur 20 Centimes.

Als Bunſen, indem er das Platin durch Kohle erſetzte, das Grove'ſche Element ökonomiſch gemacht hatte, wurden die früher bekannten Säulen wegen ihrer relativ ſchwachen Wirkung faſt allgemein aufgegeben. Das Bunſen'ſche Element hat aber auch ſeine Uebelſtände; es erfordert concentrirte Säuren und entwickelt ſcharfe Dämpfe, ſo daß die Orte, wo eine Anzahl ſolcher Elemente thätig iſt, unbewohnbar bleiben. Trotz der Amalgamirung wird der Zinkcylinder oft ſehr ſchnell zerfreſſen und daher zur weiteren Verwendung unbrauchbar. Nach einigen Stunden iſt die Säule unthätig, weil die Salpeterſäure ſich verdünnt hat; man muß daher die Säure durch friſche concentrirte erſetzen.

Die Daniell'ſche Säule hat keinen dieſer Uebelſtände; ſie erfordert gar keine Säure, iſt geruchlos und entwickelt nichts; das Zink wird

---

140 Eine Notiz über das Carré'ſche Element wurde im polytechn. Journal Bd. CLXXXVIII S. 400 mitgetheilt.

Digitized by Google

darin bloß während ihrer Thätigkeit aufgelöst und es geht von demselben nichts verloren; das schwefelsaure Kupferoxyd wird vollständig reducirt und nicht nur ganz ausgenutzt, sondern es schlägt sich auch reines Kupfer nieder, welches zu viel höherem Preise als das gewöhnlich im Handel vorkommende Metall verkäuflich ist. Vom ökonomischen Standpunkte und dem der Reinlichkeit und Gesundheit, ist daher die Daniell'sche Säule vorzuziehen; auch schon deßwegen, weil die Wirkung derselben sehr lange ungeschwächt andauert, indem sie 200 Stunden ohne bedeutende Schwächung functioniren kann, unter der einzigen Bedingung, daß man alle 24 Stunden einen Theil des schwefelsauren Zinkoxydes, welches das Zinkblech umgibt, durch reines Wasser ersetzt.

Diese Kette hat jedoch den Nachtheil, daß ihre elektromotorische Kraft gleich 3 ist, während die des Bunsen'schen Elementes gleich 5 ist. Ist aber diesem Umstande eine so große Wichtigkeit beizulegen, wie man bisher geglaubt hat? Die elektromotorische Kraft kann man allerdings nicht ändern; es ist aber sehr leicht, den Widerstand eines Elementes zu vermindern, indem man, wie es auch Carré gethan hat, seine Oberfläche vergrößert.

Nehmen wir nun an, daß 5 Daniell'sche Elemente denselben Widerstand haben wie 3 Bunsen'sche, so werden sie dieselben zu allen Zwecken vollständig ersetzen, weil sie dieselbe elektromotorische Kraft und auch denselben Widerstand haben. Selbst wenn man sie soweit vergrößert, daß dieser Widerstand geringer als jener der 3 Bunsen'schen Elemente wird, so werden sie im Ganzen den letzteren vorzuziehen seyn; im Allgemeinen wird eine Säule von n Daniell'schen Elementen mehr werth seyn, als eine von $\frac{3n}{5}$ Bunsen'schen. Allerdings werden die Auslagen für Zink im Verhältniß von 5 : 3 größer, aber die für Säure werden erspart, weil das schwefelsaure Kupferoxyd gar keine Kosten verursacht. Im Ganzen liegen die Vortheile in jeder Hinsicht, mit alleiniger Ausnahme der Anzahl der Elemente, auf Seite der Daniell'schen Batterie.

Carré stellte eine Batterie von 60 Elementen dem Laboratorium der Sorbonne zur Verfügung und ich habe dieselbe zu allen meinen Versuchen mit dem elektrischen Licht benutzt.

2. Der Carré'sche Kohlenlicht-Regulator.

Bezüglich der Gleichförmigkeit des elektrischen Kohlenlichtes lassen jetzt der Regulator von Serrin und der von Foucault nichts mehr

Digitized by Google

zu wünschen übrig;[141] der Apparat von Carré ist jedoch einfacher.[142]

Denken wir uns einen Elektromagnet durch zwei parallele horizontale Cylinder gebildet, deren Pole A und B sind, Fig. 1 und 2. Zwischen ihnen befindet sich, parallel zu ihrer Richtung, eine Lamelle von gehärtetem Stahl C,D, in C festgehalten, in D beweglich, so daß sie sich drehen und als Feder wirken kann. Andererseits ist sie fest verbunden mit dem Contacte E,F; dieser ist es, welcher sie dreht, und die Torsion strebt sie in ihre vorige Lage zurückzubringen.

Dieser Contact, welcher in einer senkrechten Ebene angebracht ist, besteht aus einem Querstück von weichem Eisen G,H, welches mit zwei eisernen Bogenstücken GE und HF verbunden ist. Die Pole A und B ziehen E und F an, aber auch und hauptsächlich die Enden des Querstückes H,G, so daß das Querstück sich A und B gegenüber zu stellen strebt. Die Bögen HF und GE sind keineswegs kreisförmig; sie sind Theile von Spiralen, welche auf experimentalem Wege gefunden wurden, derartig gekrümmt, daß die Anziehungskraft von der ersten bis zur letzten Stellung zunimmt, jedoch weniger rasch als die Reaction der Stahlfeder. Für eine gegebene Kraft des Magneten bleibt das Querstück G,H in einer schiefen Lage stehen; wenn diese Kraft zu- oder abnimmt, so ändert sich die Neigung von G,H. Diese sinnreiche Anordnung gestattet Winkelbewegungen von 60° für wenig beträchtliche Aenderungen in der Stromstärke zu erhalten.

An diesem Contacte ist ein verticales Stäbchen befestigt, dessen oberes Ende sich bedeutend hebt oder senkt, und welches durch geeignete Bewegungsübertragungen die Kohlenstücke einander nähert oder von einander entfernt.

Der Vortheil dieses neuen Apparates besteht darin, daß er viel billiger als die bisher angewandten ist.

Präparirte Kohle für das elektrische Licht. — Die Gaskohlen (Retortenkohlen), welche man gewöhnlich anwendet, haben den Uebelstand, mit einem unangenehmen Zischen abzubrennen. Es gelang Carré, diesen Uebelstand vorerst zu vermindern, indem er die Kohlen in Salzlösungen kochen ließ; das chlorsaure Kali beseitigt dieses Geräusch; dasselbe thut die Borsäure, und da diese außerdem eine Art

---

[141] Serrin's Kohlenlicht-Regulator neuester Construction ist beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXXVIII S. 427; der Regulator von Foucault in Bd. CLXXX S. 437.

[142] Eine Notiz über Carré's Kohlenlicht-Regulator wurde im polytechn. Journal Bd. CLXXXVIII S. 502 mitgetheilt.

Digitized by Google

Firniß auf den Stiften absetzt, so verzögert sie deren Verbrennung in in der Luft. Nach diesen ersten Versuchen fabricirte Carré Stifte in verschiedener Weise, z. B. indem er Kienruß mit pulverisirter Steinkohle mischte, das Gemisch in Stahlformen sehr stark comprimirte und es hernach bei hoher Temperatur brannte, um der Masse mehr Consistenz zu ertheilen. Man kann hernach diese Kohlen mit fetten Stoffen oder mit dichtem Syrup tränken und sie einem zweiten Brennen unterziehen.

Solche Kohlen brennen ohne alles Geräusch ab und leuchten bedeutend lebhafter als die bisherigen. Die besten sind aber diejenigen, welchen man Spuren von pulverisirtem Antimon, oder von reducirtem Eisen, oder von Zinn zugesetzt hat; sie geben einen enormen Lichtbogen, und die Lichtmenge, welche in meinem Laboratorium gemessen wurde, war im Verhältniß von 1 zu 1,68 vergrößert.

Beschreibung der Abbildungen der Carré'schen Säule.

Fig. 3, verticaler Durchschnitt der Säule;

Fig. 4, Aufriß derselben;

Fig. 4a, horizontaler Durchschnitt nach der Linie I, II der Fig. 3;

Fig. 4b, Ansicht von Oben.

A amalgamirter Zinkcylinder.

B cylindrisches Diaphragma von Pergamentpapier oder von Eiweißpapier.

B¹ Boden (Schale) aus gebranntem Thon, auf welchen der Papiercylinder mit Gummilack geleimt ist.

C cylindrisches Gehäuse, aus verticalen Tannenholzstäben gebildet, welche auf einem hölzernen Boden ruhen, der an seinem Umfang mit Vorsprüngen versehen ist; diese Stäbe sind oben durch eine kupferne Krone D verbunden, deren oberer Rand gezahnt ist.

Kupferdrähte von beiläufig 0,8 Millimeter Stärke, welche zwischen den Zähnen der Krone D und den Vorsprüngen am Boden des Gehäuses C gezogen sind, bilden um dieses Gehäuse ein leitendes Netz, auf welchem sich das reducirte Kupfer ablagert.

E ringförmige Scheibe, welche die kupferne Krone D bedeckt.

F getheerte Schnur zum Zusammenhalten des Ganzen; sie ist durch die Einschnitte am Thonboden B¹ und an der Scheibe E gezogen.

Man gibt Kupfervitriol-Krystalle in das Gehäuse C, so daß sie dasselbe auf seine ganze Höhe füllen, daher die Lösung stets überall gesättigt bleibt.

G ist ein Kreuzständer, welcher den Thonboden B¹, sowie den

Digitized by Google

Zinkcylinder A trägt; sein Zweck ist, den zu Boden sinkenden Kupferschlamm aufzunehmen und das papierene Diaphragma gegen Bekrustung zu sichern.

H ist das äußere Gefäß, welches den Apparat umhüllt und den Schlamm aufnimmt. J. W.

CXXV.

Ueber die Zugutemachung der Silber-, Blei- und Kupfererze auf elektrochemischem Wege; von Becquerel.

Aus den Comptes rendus, t. LXVIII p. 482; März 1869.

Ich erlaube mir hiermit, der (französischen) Akademie über die von 1835 bis 1840 von mir abgeführten Versuche zur Zugutemachung der Silber-, Blei- und Kupfererze auf elektrochemischem Wege nochmals Mittheilungen zu machen.

Meine erste Mittheilung über diesen Gegenstand datirt von 1836 (Comptes rendus, t. II p. 230); zwei andere Mittheilungen wurden in den öffentlichen Sitzungen der fünf Akademien am 2. Mai 1837 und 1838 gemacht. Seitdem habe ich aufgehört, mich mit diesem Verfahren zu beschäftigen.

Das allgemeine Princip desselben besteht in der Anwendung galvanischer Ketten, welche aus Zink, Eisen oder Blei in Verbindung mit Kupfer oder gut ausgeglühter Kohle zusammengesetzt sind; die Platten des nicht oxydirbaren Metalles oder die nichtmetallischen leitenden Substanzen werden mit der silberhaltigen Lösung der in geeigneter Weise auf- und vorbereiteten Erze in unmittelbare Communication gesetzt, das oxydirbare Metall hingegen kommt in poröse Diaphragmen aus Segeltuch oder ungegerbter Thierhaut, welche nur mit Salzwasser gefüllt sind und in die Erzlösung tauchen, alsdann in metallische Verbindung mit den ersteren gesetzt werden.

Die Metalle, welche in dem zu feinem Mehle verwandelten Erze enthalten sind, werden nach den Methoden die in dem von mir gemeinschaftlich mit Edm. Becquerel in drei Bänden herausgegebenen Traité d'Electricité et de Magnétisme, Paris 1855 beschrieben sind, [143]

---

[143] Nämlich in der ausführlichen Abhandlung, welche dieses Werk (t. II p. 276 bis 446) über die elektrochemische Zugutemachung der Silber-, Blei- und Kupfererze

Digitized by Google

chlorirt oder sulfatisirt. Das präparirte Erz kommt in große, gesättigte Kochsalzlösung enthaltende Bassins, welche mit einem durch einen Motor getriebenen Rührapparate versehen sind; die löslichen Metallsalze gehen hier in Lösung.

Nachdem der ungelöst gebliebene Rückstand des Erzes sich abgesetzt hat, wird die Flüssigkeit in andere Behälter abgelassen, in denen die oben erwähnten Elemente sich befinden. Auf diese Weise wurden 20,000 Kilogrm. Erze, die aus Mexiko, Peru, Chili, Sibirien, Freiberg, Markirchen und von verschiedenen Orten Frankreichs nach Paris gesendet worden waren, mit Erfolg zugutegebracht.

Es war dieß das erste Mal, daß in großem Maaßstabe construirte Batterien mit constantem Strom, bei denen die beiden Flüssigkeiten durch ein poröses Diaphragma getrennt sind und deren Princip ich im Jahre 1829 der Akademie mitgetheilt hatte (Annales de Chimie et de Physique, 2. série, t. XLI p. 19), zur Anwendung kamen.

Indem wir mehrere dieser Elemente zu einer Batterie verbanden, konnten wir die zur Reduction der Metalle erforderliche Zeit abkürzen. Ich habe in dem vorhin erwähnten Werke die Beschreibung einer Silberhütte mitgetheilt, in welcher es möglich war, 900 Kubikmeter, der das Chlorsilber in Lösung enthaltenden gesättigten Kochsalzlösung auf einmal zu behandeln, so daß binnen 24 Stunden 500 Kilogrm. Silber gewonnen werden konnten. Die Erfahrung hat gezeigt, daß sich auch kupfer- und bleihaltige Silbererze auf elektrochemischem Wege ohne Schwierigkeit zugutemachen lassen, sobald das Seesalz zu billigem Preise zu beziehen und genug Holz zum Abrösten der Erze vorhanden ist, falls die Chloration auf nassem Wege nicht ausgeführt werden kann.

Gleichzeitig gab ich ein Mittel zur Trennung des Silbers vom Bleie im Bleiglanze an, eine Art von Kupellation auf nassem Wege.

Hr. Sainte-Claire Duport, welcher lange Zeit an der Spitze der Affiniranstalten der mexicanischen Regierung stand, ein durchaus competenter Richter in dieser Sache, spricht sich in seinem Werke „über die Production von Edelmetallen in Mexico" bezüglich des elektrochemischen Verfahrens in nachstehender Weise aus:

„Welche Folgen würde das gänzliche Fehlen des Quecksilbers haben, wenn das Almadener Werk, sey es wegen Zubruchegehens der Baue, oder Aufgehens zu großer nicht zu bewältigender Wassermassen, oder endlich Abgebautseyns aller bauwürdigen

---

enthält; Becquerel hat über den Hauptinhalt dieser Abhandlung vor deren Veröffentlichung der französischen Akademie am 26. Juni 1854 einen Bericht erstattet, welcher aus den Comptes rendus t. XXXVIII p. 1095 im polytechn. Journal Bd. CXXXIII S. 213 mitgetheilt wurde. A. d. Red.

Digitized by Google

Erzmittel (Ereignisse, welche zwar wenig wahrscheinlich, aber immerhin möglich sind), keinen Zinnober mehr liefern könnte?"

„Die Production metallischen Quecksilbers würde dann auf die Gruben Kärnthens beschränkt und für den Bedarf bei weitem nicht hinreichend seyn; es müßte daher eine Preiserhöhung entstehen, welche einem absoluten Mangel an jenem Metalle so ziemlich gleichkommen würde. Was würde dann aus der Silbergewinnung in Mexico werden?"

„Noch vor wenigen Jahren würde eine Lösung dieser Frage sehr schwierig gewesen seyn, denn damals kannte man noch kein anderes Mittel zur Extraction des Silbers aus seinen Erzen, als den gewöhnlichen Schmelzproceß und die Amalgamation. Heutzutage liegt die Sache anders. — — Ich hatte Gelegenheit, mich von der hüttenmännischen Anwendbarkeit des elektrochemischen Verfahrens auf die mexicanischen Erze zu überzeugen, und zwar sowohl durch die Versuche, welche mit einem nach Paris gesendeten Quantum von 4000 Kilogrm. Erzen aus den wichtigsten Bergbaudistricten abgeführt wurden, als durch eigene praktische Arbeiten. Nachdem die Ausführbarkeit des Verfahrens in großem Maaßstabe einmal festgestellt war, reducirte sich die Frage auf eine Vergleichung der Kosten der alten Methode und des neuen Systemes."

Hr. Duport war im Begriffe, das elektrochemische Verfahren in Mexico einzuführen, als er durch Familienangelegenheiten nach Frankreich zurückgerufen wurde, wo er seit dieser Zeit geblieben ist.

Bei diesem Verfahren functioniren galvanische Apparate mit Zink, Eisen oder Blei und Salzwasser, ohne Mitwirkung einer Säure; auch ist dabei die Anwendung von Quecksilber ausgeschlossen.

In der Eingangs erwähnten Mittheilung vom Jahre 1838 brachte ich ein anderes Verfahren in Vorschlag, dem nachstehendes Princip zu Grunde liegt:

Zunächst werden die Erze einer vorbereitenden Behandlung mittelst verschiedener Processe unterworfen, welche von ihrer Beschaffenheit und den im Lande verfügbaren chemischen Producten abhängen; hierauf leitet man in die auf geeignete Weise vorbereitete und mit Kochsalzlösung durchfeuchtete Erzmasse einen elektrischen Strom, durch welchen das Silber dem betreffenden (aus nicht oxydirbaren Körpern bestehenden) Pole zugeführt und so in Form von Pulver, von Krystallen oder von Blättchen erhalten wird.

Seit 1840 hat dieses Verfahren keine praktische Anwendung gefunden; erst seit etwa einem Jahre zog es, wie aus mehreren im Courrier de San-Fransisco erschienenen Artikeln hervorgeht, die öffentliche Aufmerksamkeit in Californien auf sich. Der erste dieser Artikel datirt von Ende Octobers 1868, der zweite vom 14. Januar dieses Jahres; letzterer enthält einen Bericht von Holf und Pioche, welche sich mit Eifer und Verständniß mit diesem Verfahren beschäftigen.

Die Genannten erinnern zunächst an alle von mir zur Lösung dieser Frage gemachten Anstrengungen und sprechen sich über dieselben sehr anerkennend aus; dann beschreiben sie die von ihnen eingeführten Verbesserungen, welche mir, obschon ich davon nur eine unvollkommene

Digitized by Google

Kenntniß habe, rationell zu seyn scheinen. Diese Verbesserungen bestehen in Folgendem: Zunächst haben sie das erste Verfahren, von dem ich oben sprach, ganz aufgegeben; sie halten sich an die zweite Methode und haben derselben, wie ich glaube, eine für die praktische Benutzung geeignete Form gegeben; dieselbe bezweckt die Extraction nicht blos des Silbers, sondern auch des Goldes. Die Batterie wird mit dem Erze selbst, wahrscheinlich nachdem dasselbe mit Chlornatriumlösung durchfeuchtet worden (worüber sie sich nicht näher aussprechen) in Verbindung gebracht; das Erz wird vorher in feines Mehl verwandelt und mit Substanzen (die sie nicht angeben) versetzt, durch welche es zersetzt wird. Nachdem Platten von amalgamirten Kupfer und zweifelsohne auch Platten von einem oxydirbaren Metalle in das teigartige Gemenge eingesenkt und nachdem die ersteren mit dem regativen und die letzteren mit dem positiven Pole der Batterie verbunden worden sind, wird diese Masse in eine continuirliche Drehbewegung versetzt, worauf das Silbersalz unter dem Einfluß der Batterie und des amalgamirten Kupfers durch den Strom zersetzt wird. Ueber die zugesetzten chemischen Agentien sagen sie nichts; sie bemerken in dieser Hinsicht am Schlusse ihres Berichtes:

„Was die chemischen Reactionen betrifft, welche nothwendiger Weise stattfinden müssen, damit die Edelmetalle an den negativen Pol geführt werden können, so sind dieselben zahlreich und complicirt, und obgleich wir die Formeln für dieselben schon seit längerer Zeit aufgestellt haben, so glauben wir doch mit der Veröffentlichung derselben warten zu müssen, bis sie der französischen Akademie der Wissenschaften vorgelegt und von unseren großen Meistern anerkannt worden sind."

Hiernach glaube ich bezüglich dieses Verfahrens, welches ich für eine Verbesserung des meinigen halte, vorläufig die größte Zurückhaltung beobachten zu müssen, und zwar um so mehr, als man vor Allem die Gestehungskosten und alle Details des bereits in großem Maaßstabe versuchsweise ausgeführten verbesserten Verfahrens kennen müßte. Mittelst desselben werden 80 bis 87 Proc. von dem Silbergehalte der Erze ausgebracht.

Es war mein Wunsch, inzwischen die Aufmerksamkeit des hüttenmännischen Publicums auf diese für die Silberextraction sehr wichtige Frage zu lenken.

Digitized by Google

CXXVI.

Die Erzeugung von glänzenden Platinüberzügen auf Glas, Porzellan, Steingut und dergleichen; von Prof. Dr. Böttger.[144]

Zum Gelingen eines vollkommen fehlerfreien silberglänzenden Platinüberzuges auf Porzellan oder Glas ist die Anwendung eines möglichst säurefreien, völlig trockenen Platinchlorids ein wesentliches Erforderniß. Zu dem Ende überschütte man in einem kleinen porzellanenen Mörser das trockene Platinchlorid mit Rosmarinöl (Oleum anthos), durchknete es mit einem Pistill, unter öfterem (etwa dreimaligem) Erneuern des Oeles, so lange, bis endlich aus dem bräunlich rothen Chloride eine pechschwarz aussehende, weiche, pflasterartige Masse geworden, in welcher man keine unzersetzten Chlorplatin-Partikelchen mehr wahrnehmen darf. Das Rosmarinöl färbt sich durch eine theilweise Aufnahme von Chlor aus dem Chlorplatin bei diesem Durchkneten mehr oder weniger gelb. Ist endlich der Zeitpunkt eingetreten, bei welchem alles Chlorplatin sich in besagte schwarze pflasterartige Masse verwandelt hat, dann zerreibe man mittelst eines Pistills, nach Entfernung des Rosmarinöles, dieselbe mit etwa dem fünffachen Gewichte Lavendelöl, so lange, bis sie zu einem dünnflüssigen vollkommen homogenen Fluidum geworden. Man überlasse nunmehr dasselbe etwa $^1/_2$ Stunde lang sich selbst, denn erst nach Ablauf dieser Zeit läßt die Masse sich mit Vortheil zum Platiniren verwenden.

Zur Erzeugung eines Platinlüsters ist jetzt nur erforderlich, die Masse mittelst eines zarten, weichen Pinsels auf die betreffenden, aus Porzellan, Steingut oder Glas bestehenden Gegenstände ganz gleichförmig und in möglichst dünner Schicht aufzutragen. In je dünnerer Schicht nämlich die Masse auf die Gegenstände mit dem Pinsel aufgetragen wird, um desto glänzender fällt nachher auch der Platinüberzug aus. Sind die Gegenstände endlich regelrecht und ganz dünn mit der Lüstermasse überstrichen, dann hat man nur nöthig, sie einige Minuten lang, entweder in einer Muffel, oder mit Vorsicht über der Flamme eines Bunsen'schen Leuchtgasgebläses, einer ganz schwachen, kaum sichtbaren Rothglühhitze auszusetzen. Die Gegenstände kommen dabei, ohne irgend einer Nachhülfe zu bedürfen (falls nur die genannte Temperatur

[144] Aus dem Jahresbericht des physikalischen Vereines zu Frankfurt a. M. für 1867 — 1868, S. 64.

Digitized by Google

nicht überschritten wurde), mit einem unvergleichlich schönen, silberglänzenden Lüster direct aus dem Brande.

Ist der Platinüberzug auf den Gegenständen vielleicht durch irgend ein Versehen mangelhaft ausgefallen, oder hat man nach erfolgtem Brande Bruchstücke zu beklagen, so läßt sich durch das folgende höchst einfache galvanische Verfahren jede Spur Platin von den schadhaften Gegenständen, ohne genöthigt zu seyn, seine Zuflucht zum Königswasser zu nehmen, mit Leichtigkeit wieder gewinnen. Man braucht sie nämlich nur mit gewöhnlicher Salzsäure zu überschütten und dann mit einem Zinkstäbchen zu berühren; blitzschnell sieht man dabei, in Folge einer sowohl an der oberen wie unteren Fläche des als Kathode fungirenden Platinüberzuges eintretenden Wasserstoffgasentwickelung, die glänzende Metallschicht in unendlich zarter Blättergestalt von der porzellanen oder gläsernen Unterlage sich ablösen und zum Theil, trotz der specifischen Schwere des Platinmetalles, schwimmend auf das Säureniveau emporsteigen. Durch Entfernen der Salzsäure, mittelst Filtration, gewinnt man auf diese Weise alles sonst als verloren zu betrachtende Platin wieder und hat sonach nicht den geringsten Verlust an besagtem Metalle zu beklagen. Schließlich sey noch erwähnt, daß man nur allemal so viel von der Platinirungsflüssigkeit anfertige, als man für einen Tag benöthigt ist, indem bei längerem Aufbewahren dieselbe an Güte verliert.

Das eigentlich Wirksame in der bei der obigen Behandlung von Platinchlorid mit Lavendelöl hervorgehenden Masse ist, meinen Beobachtungen zufolge, ein sich bildendes organisches Platinsalz, welches man in der That auch in kleinen länglich oktaëdrischen, schwach gelblich gefärbten Krystallen aus einer etwas größeren, mit Alkohol vorsichtig überschütteten Menge Flüssigkeit nach einiger Zeit erhalten kann. Die Krystalle haben die Eigenschaft, sich bei Annäherung einer brennenden Kerze mit hellleuchtender Flamme zu entzünden und blendend weißes Platin in compactem Zustande zu hinterlassen.

Nach der hier von mir in der uneigennützigsten Weise mitgetheilten Methode, Glas u. s. w. mit einer dünnen silberglänzenden Schicht Platin zu bekleiden, wird es jetzt den in der Anfertigung optischer Gläser bewanderten Industriellen nicht mehr schwer fallen, mit Platin bekleidete Hohlspiegel aller Art, sowohl kleinere für Mikroskope, wie solche von größeren Dimensionen für astronomische Zwecke herzustellen.

Digitized by Google

CXXVII.

Ueber die Erlangung einer schönen Patina auf Bronzen in großen Städten.

Aus Poggendorff's Annalen der Physik, 1869, Bd. CXXXVI S. 480.

In fast allen großen Städten, besonders in solchen, wo Kohlen als Brennmaterial dienen, hat man die Erfahrung gemacht, daß auf öffentlichen Plätzen aufgestellte Bronzen, statt sich mit einer Patina zu bekleiden, ein schmutziges, dunkles, dem Gußeisen ähnliches Ansehen erhalten. Der Wunsch, diesem Uebelstande zu begegnen, hat den hiesigen Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen veranlaßt, vergleichende Versuche anstellen zu lassen, um wo möglich eine Abhülfe zu finden.

Zunächst hat man die Frage zu beantworten gesucht, ob eine bestimmte Zusammensetzung der Bronze die Annahme einer schönen Patina bedinge. Zu dem Ende sind von zehn, durch besonders schöne Patina ausgezeichneten Bronzen, die sich an verschiedenen Orten befinden, kleine Proben entnommen und analysirt worden. Jede dieser Proben wurde getheilt und zwei verschiedenen, anerkannten Chemikern zur Analyse übergeben. Die Ergebnisse derselben (s. Verhandlungen des Vereins für 1864, polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 370) haben gezeigt, daß die untersuchten Bronzen von sehr verschiedener Zusammensetzung sind. Der Kupfergehalt schwankt in ihnen von 94 bis zu 77 Proc. Die Menge des Zinnes steigt in einer derselben bis zu 9 Proc., in anderen beträgt sie nur 4 Proc. und einzelne enthalten nicht mehr als 0,8 Proc. Zinn, dagegen bis zu 19 Proz. Zink. Ebenso schwanken die anderen zufälligen Beimischungen wie Blei, Eisen, Nickel. Bei der verschiedensten Zusammensetzung besitzen diese Bronzen sämmtlich eine sehr schöne grüne Patina. Es wäre möglich, daß die Zusammensetzung einen Einfluß auf die Zeit übt, innerhalb welcher die Bronzen, unter übrigens gleichen Umständen, sich mit der Patina bekleiden, daß aber bei der verschiedensten Zusammensetzung die Annahme der Patina erfolgen kann, darüber lassen die erwähnten Analysen keinen Zweifel.

Um andere Einflüsse bei der Annahme der Patina kennen zu lernen, wurde eine Anzahl von Büsten aus Bronze an einer Stelle in der Stadt aufgestellt, wo besonders ungünstige Exhalationen stattfinden, und wo verschiedene, ganz in der Nähe befindliche Bronze-Statuen, ohne eine

Digitized by Google

Spur von Patina anzusetzen, das oben erwähnte unangenehme, schwarze Aeußere angenommen haben.

Durch die Beobachtung, daß an mehreren öffentlichen Denkmälern, die dem Publicum zugänglichen Stellen, welche vielfach mit den Händen befaßt werden, eine, wenn auch nicht grüne, doch aber sonst alle schönen Eigenschaften besitzende Patina angenommen haben, während alle übrigen Stellen schwarz und unansehnlich sind, kam die mit der Untersuchung beauftragte Commission auf die Vermuthung, daß wahrscheinlich das Fett eigenthümlich bei der Bildung der Patina mitwirke. Es wurde deßhalb eine der aufgestellten Büsten jeden Tag, mit Ausnahme der Regentage, mit Wasser abgespritzt, um sie rein zu erhalten und außerdem jeden Monat einmal mit Knochenöl in der Weise behandelt, daß das mit einem Pinsel aufgebrachte Oel sogleich mittelst wollener Lappen wieder abgerieben wurde. Eine zweite Büste wurde ebenfalls täglich mit Wasser gereinigt, erhielt aber kein Oel. Bei einer dritten ebenfalls täglich mit Wasser gereinigten wurde die Behandlung mit Oel nur zwei Mal des Jahres vorgenommen. Die vierte blieb zum Vergleich ungereinigt und überhaupt ganz unberührt.

Die erste und die zuletzt genannte Büste sind seit 1864 aufgestellt und auf die angegebene Weise behandelt, die dritte und vierte seit Anfang 1866. Es hat sich an ihnen die erwähnte Voraussicht von der Wirkung des Fettes auf das unzweifelhafteste bestätigt.

Die monatlich mit Oel behandelte hat eine dunkelgrüne Patina angenommen, die von allen Kunstverständigen für sehr schön erklärt wird. Die nur zwei Mal des Jahres mit Oel abgeriebene hat ein weniger günstiges Ansehen, und die nur mit Wasser gereinigte hat nichts von der schönen Beschaffenheit, welche die Bronzen durch Ansetzen der Patina erhalten. Die gar nicht gereinigte ist ganz unansehnlich, stumpf und schwarz.

Man kann hiernach als sicher ansehen, daß, wenn man eine öffentlich aufgestellte Bronze monatlich, nachdem sie gereinigt worden, mit Oel abreibt, sie eine schöne Patina annehmen wird.

In wie weit dieses Abreiben, das bei größeren Monumenten so häufig schwer auszuführen ist, sich wird beschränken lassen, darüber sollen fortgesetzte Versuche entscheiden, die durch die Büste, welche nur zwei Mal jährlich mit Oel behandelt wird, bereits eingeleitet sind. Außerdem hat der Verein noch zwei neue durch chemische Mittel künstlich patinirte Bronzen aufstellen lassen, um zu erfahren, wie diese sich bei ähnlicher Behandlung bewähren.

Wodurch das Oel bei der Bildung der Patina wirkt, ist nicht mit

Digitized by Google

Sicherheit anzugeben. So viel haben die Versuche gezeigt, daß jeder Ueberschuß an Oel zu vermeiden ist, und daß man das aufgebrachte sogleich mit einem Lappen soweit als möglich wieder entfernen muß. Bleibt überschüssiges Oel zurück, so setzt sich darin Staub fest, und die Bronze erhält ein schlechtes Aussehen. Daß die zurückbleibende geringe Menge von Oel eine chemische Verbindung mit der Oxydschicht der Bronze eingehe, ist nicht anzunehmen, besonders da sich Knochenöl so gut wie Olivenöl bei diesen Versuchen bewährt hat. Wahrscheinlich wirkt die dünne Schicht des Oeles nur dadurch, daß sie das Anhaften von Feuchtigkeit hindert, durch die sich leicht Staub befestigt, der Gase und Dämpfe absorbirt, und in dem häufig Vegetationen sich bilden. Allein in welcher Weise es auch wirken mag, soviel haben die erwähnten Versuche ergeben, daß das Fett wesentlich zur Bildung der Patina beiträgt.

Voraussichtlich wird es sich auch noch in anderer Beziehung bewähren. Man hat nämlich die wenig erfreuliche Beobachtung gemacht, daß mit einer schönen Patina bedeckte Bronzen an den Stellen, wo sich Wasserläufe auf ihnen bilden, eine weiße, undurchsichtige, kreideartige Oberfläche annehmen, die im Laufe der Zeit mehr und mehr durch das Wasser fortgespült wird. Eine richtige Behandlung mit Oel wird ohne Zweifel gegen die Bildung dieser kreideartigen Stellen schützen, doch können darüber nur lang fortgesetzte Versuche entscheiden.

Jedenfalls berechtigt die Anwendung des Oeles zu der Hoffnung, daß man fortan auch in größeren Städten wird schön patinirte öffentliche Bronzedenkmäler erhalten können. Sie werden da wo Kohlen das ausschließliche Brennmaterial bilden, nicht hellgrün, sondern dunkel, vielleicht sogar schwarz erscheinen, allein sie werden die übrigen schönen Eigenschaften der Patina, die eigenthümlich durchscheinende Beschaffenheit der Oberfläche besitzen.

CXXVIII.

Ueber Herstellung einer dauerhaften schwarzen Patina auf Zink; von Ph. Neumann.

Das Zink hat sich trotz vielfacher eigenthümlicher Schwierigkeiten rasch in Kunst und Gewerbe eingeführt, und ist die specielle Zinkindustrie inzwischen zu einer selbstständigen technischen Branche herangebildet, die den verwandten Industriezweigen bereits eine erfolgreiche Concurrenz macht.

Digitized by Google

Die inneren Eigenschaften des Zinkes stehen nicht in demselben Grade hinter den, seine gegenwärtigen Nebenbuhler bildenden Legirungen zurück als sein äußeres Ansehen, und man hat daher, nachdem man das Metall überhaupt zu behandeln gelernt hatte, darauf denken müssen, diesen Mangel in der äußeren Erscheinung zu corrigiren. Man ist bald Herr geworden über die Widerspenstigkeiten des Zinkes beim Walzen, Hämmern, Gießen u. s. w. Auch das mißfällige äußere Ansehen, in welchem das durch seine Wohlfeilheit bevorzugte Metall von der Natur so stiefmütterlich behandelt ist, hat unermüdete Ausdauer endlich mit bestem Erfolge, namentlich durch galvanische Ueberzüge, dann durch Bronzirung u. s. w. beseitigen gelehrt, wodurch man das Zink zugleich widerstandsfähiger gegen die Atmosphärilien macht als dieses der Schutz durch die unansehnliche natürliche Oxydhaut zu bewirken vermag.

So glücklich man nun auch in diesen Bestrebungen gewesen ist, wodurch es ermöglicht wurde, das Zink als Material für den Kunstguß, Statuen, architektonische Verzierungen u. dgl. in großer Ausdehnung anzuwenden, so hat eine, allerdings viel weniger umfangreiche, anderweitige Verwendung dieses Metalles sich bisher einer genügenden Lösung sehr hartnäckig widersetzt, nämlich diejenige als Ersatzmaterial für die sogen. schwarzgebrannten Messinggegenstände. Namentlich an manchen optischen und physikalischen Instrumenten findet man bekanntlich eine, nicht nur im äußeren Ansehen sehr gefällige, sondern auch für den Zweck geradezu erforderliche matte Schwärzung der betreffenden Bestandtheile. In vielen Fällen wendet man diese schwarze Patina auch an wegen des sehr gefälligen Eindruckes den dieselbe, ähnlich dem Niello (fälschlich so genannten oxydirten Silber) in Verbindung mit hochpolirten Bestandtheilen des Gegenstandes hervorbringt; in anderen nutzt man darin wesentlich die lichtabsorbirende Eigenschaft direct aus, wie bei optischen Instrumenten.

Es sind mir mehrere namhafte Etablissements bekannt, welche sich mit der Einführung des Zinkes, z. B. als Material für Mikroskopstative und Aehnliches befaßt haben; wohl alle diese Versuche sind indeß wieder aufgegeben worden, weil kein zweckentsprechender Ueberzug für das Zink vorlag. Dadurch wurde ich veranlaßt, mich mit der Lösung dieser Aufgabe, welche mir von Seiten der Vorstände mehrerer derartiger Institute als eine sehr wünschenswerthe bezeichnet wurde, eingehender zu befassen.

Wie wenig für diesen Zweck ein Firniß genügen würde, vermag der Sachverständige leicht einzusehen; es handelt sich hierbei vielmehr um einen fest anhaftenden, mit der Metalloberfläche gleichsam verwachsenen,

Digitized by Google

wirklich patinaartigen Ueberzug, wie man ihn auf Messing durch Eintauchen in eine Lösung von salpetersaurem Kupferoxyd und nachheriges Erhitzen bis zur Zersetzung des Kupfersalzes hervorbringt, welcher, obgleich nur eine dünne Schicht bildend, neben der man vollkommene Deckkraft beansprucht, derartig solid seyn und der Metallfläche fest adhäriren muß, daß eine mechanische Entfernung desselben ohne Verletzung der Metalloberfläche selbst unmöglich wird.

Es ist, wie der ausübende Praktiker am besten weiß, schon keine leichte Sache, einen derartigen für das Kennerauge wirklich tadellos erscheinenden Ueberzug auf Messing hervorzubringen, und gehört dazu sowohl eine eigenthümliche Gewandtheit im Arbeiten, als die richtige Beschaffenheit der dafür dienenden Kupferlösung. Selbst erfahrene Arbeiter verlieren oft viel Zeit und bringen lange keine vollkommene Patina zu Stande, wenn die dafür benutzte Flüssigkeit einmal in Unordnung kommt, in Verdünnung, Säuremenge oder Reinheit eine Veränderung erleidet, oder ihnen ein anders zusammengesetztes Messing unter die Hände gelangt. Daraus erklärt sich auch die große Vielfältigkeit von Vorschriften für die Herstellung einer qualificirten Schwärzungsflüssigkeit, die in den verschiedenen Werkstätten cursiren. Meistens ist dieser Kupferlösung noch eine gewisse Menge salpetersaures Silberoxyd zugefügt, wodurch ein tieferes Schwarz der Patina bedingt wird; ja in manchen Vorschriften scheut man selbst einen Goldzusatz nicht, um seinen Zweck nur möglichst vollkommen zu erreichen.

Aehnlich verhält es sich mit farbigen Patinen auf Messing, dem Bronziren ꝛc., deren Herstellung ebenfalls, wo etwas Vorzügliches verlangt wird, eine der schwierigsten Aufgaben in der Werkstätte bildet.

Es ist hieraus ersichtlich, daß die Herstellung patinaartiger Ueberzüge auf Metall ebenso viel mehr Sachkenntniß und Kunstfertigkeit gegenüber dem einfachen Lackiren erfordert als diese Ueberzüge selbst, ihrer Natur nach, vollendeter sind.

Für Patinen auf Zink treten noch anderweitige Schwierigkeiten hinzu. Die energisch reducirende Wirkung dieses Metalles schließt die Anwendung der auf Messing gebrauchten Mittel aus. Ein Schwarzbrennen des Zinkes mit einer Lösung von salpetersaurem Kupfer ist unausführbar; das Kupfer wird sofort metallisch ausgeschieden und man erhält beim Erhitzen nur einen unansehnlichen, nicht anhaftenden Ueberzug und nichts weniger als eine Patina.

Es gibt zwar eine vortreffliche, von Böttger [145] eingeführte schwarze

[145] Jahresbericht des physikalischen Vereines zu Frankfurt a. M. für 1856 bis 1857, S. 33; polytechn. Journal Bd. CXLVIII S. 368.

Digitized by Google

Schrift auf Zink, welche auch den atmosphärischen Einflüssen energisch Widerstand leistet und sich daher vorzüglich zu Pflanzenetiketten u. dgl. eignet. Dieselbe besteht aus einer mit Salzsäure angesäuerten Lösung von salpetersaurem Kupferoxyd und Kupferchlorid, für welche Flüssigkeit Böttger später [146] sogar eine Platinchloridlösung verwandte. Diese erstere Flüssigkeit näherte sich also gewissermaßen der für das Schwarzbrennen des Messings gebräuchlichen, ihre Wirkungsweise beim Schreiben auf Zink ist jedoch eine ganz andere. Während dort die eingebrannte Patina wesentlich aus Kupferoxyd besteht, bildet sich auf Zink eine Art pulverförmiger Legirung von Kupfer [147] und Zink, die anfänglich keinen Zusammenhang zeigt und beim Eintrocknen nur in feinen Linien, wie bei Schriftzügen, auf dem Zink haftet. Zur Herstellung einer schwarzen Patina auf größeren Flächen eignet sich diese Flüssigkeit daher durchaus nicht.

Eine ähnliche, aus Grünspan, Salmiak und Kienruß bestehende Tinte zum Schreiben auf Zinkblech hatte bereits viel früher Braconnot [148] empfohlen. Ebenso eine solche aus Alaun und Kienruß, welche eine Imitation war des von Symon [149] eingeführten Schwarzstiftes für Pflanzenetiketten aus Zinkblech.

Nach Pettenkofer [150] könnte man mit der, wesentlich aus einer Auflösung von Grünspan bestehenden Tinte für Zink neue Zinkdächer schwärzen.

Dullo [151] hat für die Herstellung eines dauerhaften schwarzen Anstriches auf Zinkstatuen eine mit Salzsäure stark angesäuerte weingeistige Lösung von Antimonchlorür empfohlen. Auch hier wird also das Metall im feinvertheilten lockeren Zustande niedergeschlagen, wodurch die mattschwarze Farbe bedingt wird.

Dieser Umstand scheint mir gerade die Unbrauchbarkeit beider Verfahren für eigentliche Patina-Erzeugung auf größeren Flächen zu

146 Polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 307.

147 Nach Pettenkofer (Abhandlungen der naturwissenschaftlich-technischen Commission bei der kgl. bayer. Akademie der Wissenschaften, Bd. I S. 149; polytechn. Journal Bd. CXLV S. 296) ist das sammtschwarze Pulver, welches sich auf Zinkblech in Berührung mit verdünnter Kupfervitriollösung bildet, aus 60 Proc. Kupfer und 40 Proc. Zink zusammengesetzt.

148 Annales de Chimie et de Physique, 1833, 2. série, t. LV p. 319; polytechn. Journal, 1834, Bd. LIII S. 133.

149 Revue horticole, October 1832.

150 A. a. O.

151 Chemisches Centralblatt, 1866 S. 671; polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 323.

Digitized by Google

begründen; eine Ausscheidung des beabsichtigten Ueberzuges in rein metallischem Zustande kann sich für unseren Zweck nicht eignen, indem ein derartiger Ueberzug bei entsprechender Dichte und inniger Verbindung mit dem unterliegenden Zink nothwendig mit metallischem Glanze zur Erscheinung kommen müßte (wie bei dem auf galvanischem Wege bronzirten Zink), und umgekehrt wird eine matte pulverförmige Ausscheidung des metallischen Ueberzuges des erforderlichen Zusammenhanges entbehren.

Es können sich folglich für Patina auf Zink nur Substanzen eignen, welche der reducirenden Einwirkung dieses Metalles besser oder vollständig widerstehen. Auf solche war daher wesentlich mein Augenmerk bei der Bearbeitung dieser Aufgabe gerichtet. Unter den zahlreichen Körpern, welche von diesem Gesichtspunkte aus für unseren Zweck mehr oder weniger Erfolg versprechen konnten und die ich nach dieser Richtung prüfte, zeichnete sich salpetersaures Manganoxydul vor allen durch ein von mir kaum erwartetes günstiges Resultat aus.

Das Manganoxydulnitrat läßt sich selbstverständlich mit Zink ohne weitere Veränderung in Berührung bringen oder auf dasselbe auftragen. Dieses Mangansalz erleidet aber beim stärkeren Erhitzen eine derartige Zersetzung, daß schwarzes Mangansuperoxyd zurückbleibt. Aus den Versuchen von Deville,[152] welcher auf dieses Verhalten bereits die sogen. Analyse auf dem Mittelwege, im Gegensatze zu der auf trockenem und nassem Wege, und eine Trennung für Eisen, Mangan, Chrom und Thonerde von den Alkalien und alkalischen Erden gründete, wissen wir, daß die Ueberführung des salpetersauren Manganoxyduls in Superoxyd bei einer Temperatur von 200 bis 250° C. vor sich geht. Die Angaben über den Schmelzpunkt des Zinkes weichen, wie die meisten ähnlichen Bestimmungen, sehr von einander ab. Man findet dafür 360, 412 und 500° C. u. s. w. angegeben; immerhin ersieht man jedoch, daß der Schmelzpunkt des Zinkes hinreichend weit von der Zersetzungstemperatur des salpetersauren Manganoxyduls entfernt liegt um ein Schwarzbrennen des Zinkes auf diesem Wege praktisch ausführbar zu machen, wenn auch bei dieser Operation mehr Vorsicht wegen eines Verschmelzens angewendet werden muß als beim gewöhnlichen Schwarzbrennen des Messings.

Was nun die Technik des Patinirens mit Mangannitrat betrifft, so ist diese ziemlich dieselbe wie beim Schwarzbrennen des Messings mittelst salpetersaurem Kupferoxyd und erfordert auch im Allgemeinen dieselbe Fertigkeit und Aufmerksamkeit wie jene; gleichwohl dürfte es, wie mich häufige vergleichende Versuche lehrten, leichter seyn mit dem Mangansalz

[152] Annales de Chimie et de Physique, 3. série, t. XXXVIII p. 5; Journal für praktische Chemie, Bd. LX S. 1.

Digitized by Google

auf Zink zufriedenstellende Resultate zu erhalten, als beim gewöhnlichen Schwarzbrennen des Messings.

Selbstverständlich kann das Auftragen der Manganlösung auf das Arbeitsstück sowohl durch Eintauchen als mit dem Pinsel ꝛc. geschehen, nur muß darin möglichste Gleichförmigkeit der Flüssigkeitsdeckel erreicht werden. Man läßt nun langsam über Kohlenfeuer, bei kleineren Gegenständen über der Weingeist- oder Gasflamme eintrocknen und erhitzt alsdann gleichmäßig noch so weit, daß die ganze mit Mangansalz überzogene Fläche eine tief- und reinschwarze Farbe annimmt. Auch hier ist, wie beim gewöhnlichen Verfahren für Messing, ein wiederholtes Behandeln in derselben Weise erforderlich, wobei man das Arbeitsstück jedesmal auf mechanischem Wege, durch Bürsten, Waschen u. s. w. zuvor von dem nicht fest anhaftenden Oxyde säubert. Hat nach der letzten Waschung der Gegenstand die beanspruchte gleichmäßige, kernschwarze Farbe, so trocknet man ihn nochmals über dem Feuer ab, und reibt ihn mit möglichst wenig Leinölfirniß ein, wie dieses ja beim Schwarzbrennen des Messings auch geschieht und welches für die Wirkung auf das Auge eine wesentliche Bedeutung hat.

Man erhält das salpetersaure Manganoxydul leicht durch Auflösen von kohlensaurem Manganoxydul in verdünnter Salpetersäure bis zur Neutralisation. Dampft man die so erhaltene Lösung vorsichtig ein, so hinterbleibt schließlich eine syrupdicke Flüssigkeit, welche nach dem Erkalten zu einer compacten, an der Luft zerfließenden Krystallmasse gesteht. Durch Eindunsten im luftleeren Raume bei gewöhnlicher Temperatur über Schwefelsäure gelingt es besser ausgebildete Krystalle dieses Salzes zu erhalten, welche alsdann den schon früher von Millon[153] angegebenen Wassergehalt finden ließen, nämlich:

		verlangt	gefunden
MnO	35,5	24,74	24,52
NO^5	54	37,63	—
6HO	54	37,63	—
	143,5	100,00	

Bei längerem Verweilen unter der Luftpumpe oder in höherer Temperatur verwittern die Krystalle und geben noch mehr Wasser aus.

Um nun den Verdünnungsgrad der Lösung dieses Salzes zu ermitteln, welcher sich am besten für die Erzeugung der schwarzen Patina auf Zink eignet, stellte ich mir zuerst eine solche Flüssigkeit stark concen-

[153] Handwörterbuch der Chemie, Bd. VII S. 161.

Digitized by Google

trirten Zustandes her, führte damit einige Proben des Schwarzbrennens aus, bezeichnete dieselben genau und verfuhr bei immer stärkerer Verdünnung mit Wasser in derselben Weise, das Verhältniß der Verdünnung meiner Mutterflüssigkeit genau verzeichnend. Als die jüngsten Proben sichtbar nachwiesen, daß der günstigste Concentrationsgrad der Flüssigkeit bereits beträchtlich überschritten war, wurde unter Zuhülfenahme des Urtheiles einiger Freunde diejenige Probe ausgesucht, welche die vorzüglichste Patinirung zeigte. Von der Verdünnung, mit welcher diese Probe erzeugt war, dampfte ich zehn Kubikcentimeter im Platintiegel vorsichtig ein und zersetzte das hinterbleibende salpetersaure Manganoxydul durch stärkeres, zuletzt zum heftigen Glühen gesteigertes Erhitzen. Auf solche Weise hinterbleibt bekanntlich Manganoxyduloxyd, und zwar betrug dessen Menge in dem Versuche 0,2147 Grm. Hiernach kommen auf ein Liter der zum Schwarzbrennen geeignetsten Lösung etwa 54 Gramme des oben erwähnten mit sechs Aequivalenten Krystallwasser krystallisirten Salzes.

Die Herstellung der Flüssigkeit für die technische Praxis dürfte sich wegen der Zerfließlichkeit des salpetersauren Manganoxyduls jedoch leichter nach dem specifischen Gewichte der Lösung ausführen, und ich habe dieses daher für den obigen geeignetsten Concentrationsgrad bestimmt und bei 14° R. zu 1,125 gefunden.

Bezüglich der Frage, wie oft man das Auftragen der Schwärzungsflüssigkeit und das Abbrennen zu wiederholen habe, bemerke ich noch, daß ich bei dem angegebenen Verdünnungsgrad mit einer sieben- bis achtmaligen Wiederholung stets eine selbst sehr strengen Anforderungen genügende Patinirung erhielt, und wurde mir dabei die angenehme Genugthuung, auch von Seiten einiger ausübenden Praktiker ein beifälliges Urtheil zu erwerben.

Der Ueberzug hat eine tief kernschwarze Farbe, welche jedenfalls mit der auf Messing gebräuchlichen zu concurriren vermag, wenn sie dieselbe nicht noch übertrifft. Er haftet äußerst fest auf dem Metall, verträgt Biegen und selbst Hämmern in hohem Grade ohne abzuspringen, und genügt somit wohl den mechanischen Anforderungen möglichst. Die chemische Natur desselben macht ihn zugleich widerstandsfähiger gegen Atmosphärilien als es die Kupferoxydpatina auf Messing ist. Ebensowenig vermögen verdünnte Säuren, welche den Kupferoxydüberzug sofort zerstören, ihm etwas anzuhaben. Selbstverständlich wird bei stärkerer Concentration und längerer Einwirkung dabei das Zink unter ihm selbst angegriffen. Concentrirte Salzsäure löst denselben zu einer braunen Flüssigkeit, Manganchlorid.

Digitized by Google

Ueber den Umfang der praktischen Anwendbarkeit dieser Patinirung will ich keine Conjecturen machen; ich möchte jedoch das mitgetheilte Verfahren, dessen Verwendung für die Zwecke, welche die Veranlassung meiner Arbeit waren, mir gesichert erscheint, auch der allgemeinen Zinkindustrie an's Herz legen, da Versuche mit kleineren Kunstgegenständen ein sehr zufriedenstellendes Resultat ergaben, und bin im Interesse dieser Frage gern bereit, diejenigen Praktiker, welche geneigt sind sich mit derselben zu beschäftigen, mit dem betreffenden Material (lediglich gegen Vergütung der Auslagen) zu versehen.

München, im Reischauer'schen Laboratorium, Mai 1869.

Der Verfasser hat uns Proben seiner Patinirung des Zinkes übersendet (auch einen geschwärzten Kunstgegenstand von Zinkguß, welcher bereits durch mehrere Werkstätten und viele Hände gegangen ist, ohne Abnutzung zu zeigen), denen wir unseren ganzen Beifall zollen und welche seine Angaben hinsichtlich der Eigenschaften des neuen Ueberzuges vollkommen bestätigen; wir können daher sein Verfahren, welches ohne Vergleich leichter ausführbar ist als das Schwarzbrennen des Messings, den Praktikern zur Anwendung bestens empfehlen.

Die Redaction d. p. J.

CXXIX.

Ueber die Zersetzung der Eisenoxydsalze; von H. Debray.

Aus den Comptes rendus, t. LXVIII p. 913; April 1869.

Erhitzt man eine bis beinahe zur Farblosigkeit verdünnte Lösung von neutralem Eisenchlorid, so beginnt dieselbe, sobald sie die Temperatur von 70° C. erreicht hat, sich stark zu färben und nimmt die für die basischen Eisenoxydsalze charakteristische Färbung an. Diese Umwandlung rührt nicht von dem Freiwerden einer gewissen Menge Chlorwasserstoffsäure her, weil sie in geschlossenen Gefäßen erfolgt und die Flüssigkeit nach dem Erkalten neben ihrer früheren sauren Reaction diese in der Wärme angenommene Farbe beibehält.

Die chemischen Eigenschaften dieses Eisensalzes zeigen sich nun gänzlich verändert; während die Lösung ursprünglich mit Kaliumeisencyanür einen intensiv blauen Niederschlag von Berlinerblau lieferte, gibt die gefärbte

Digitized by Google

Flüssigkeit mit diesem Reagens nur noch einen ziemlich blaßen, grünlichblauen Niederschlag, und während Chlornatriumlösung auf das gewöhnliche Eisenchlorid ohne Wirkung bleibt, erzeugt sie in dem modificirten Chlorid einen gallertartigen Niederschlag von Eisenoxydhydrat. Wird dieses Oxyd sofort mit Wasser ausgewaschen, so löst es sich in demselben, sobald es nur noch geringe Mengen von Salz enthält, verliert aber diese Löslichkeit, wenn man es einen bis zwei Tage mit dem Fällungsmittel in Berührung läßt. Dialysirt man die durch die Wärme gefärbte Lösung, so gibt sie nahezu eisenfreie Chlorwasserstoffsäure, welche durch das Filter geht, während lösliches Eisenoxyd im Dialysator zurückbleibt.

Demnach spaltet sich das Eisenchlorid bei einer Temperatur von etwa 70° C. in Chlorwasserstoffsäure und in Eisenoxyd, welches in Wasser und in verdünnter Salzsäure löslich, in den meisten Salzlösungen aber unlöslich ist. Dieß sind genau die Eigenschaften des von Graham bei der Dialyse basischer Eisenlösungen erhaltenen colloidalen Eisenoxydes. Ich nehme nicht an, daß das Eisenchlorid sich in Chlorwasserstoffsäure und in basisches Chlorid spaltet, weil mir die Existenz dieser löslichen basischen Salze (wenigstens als bestimmte Verbindungen) nicht wohl mit der Thatsache vereinbar scheint, daß dieselben durch das Filter des Dialysators zersetzt werden, sowie durch das Kochsalz, welches daraus reines Eisenoxyd niederschlägt.[154] Meiner Ansicht nach ist es natürlicher, diese Körper als Lösungen von colloidalem Eisenoxyd in Chlorwasserstoffsäure oder wenigstens in gewöhnlichem Eisenchlorid zu betrachten.

Erhitzt man eine verdünnte Eisenchloridlösung im Wasserbade auf 100° C., indem man das verdunstende Wasser durch neues ersetzt, so verwandelt sich das lösliche Eisenoxyd nach und nach in die von Péan de Saint-Gilles entdeckte isomere Modification desselben. Indem dieser Chemiker auf eine Lösung von essigsaurem Eisenoxyd längere Zeit hindurch Wärme einwirken ließ, erhielt er bekanntlich ein eigenthümliches Oxyd, welches in verdünnten Mineralsäuren, wie in den meisten Salzlösungen unlöslich ist und mit Wasser eine bei durchgehendem Lichte klare, bei auffallendem aber trübe Flüssigkeit gibt. Einige Jahre später zeigte Scheurer-Kestner, daß sich dieses Oxyd auch durch Zersetzung von salpetersaurem Eisenoxyd erhalten läßt. Aus meinen Versuchen ergibt sich, daß die Entstehung der von Péan entdeckten Modification des Eisenoxydes unter diesen verschiedenen Verhältnissen von einer und derselben Ursache herrührt. Die erste Wirkung der Wärme auf die Eisen-

[154] Diese Reaction der Alkalichloride auf die basischen Chloride wurde zuerst von Béchamp angegeben (Annales de Chimie et de Physique, 3. série, t. LVII).

salze mit einbasischer Säure besteht darin, daß sie dieselben in Säure und in Oxyd spaltet, welche nur dann getrennt bleiben, wenn die Säure verdünnt ist; darauf wird das lösliche Oxyd in das von Péan de Saint-Gilles so genannte „Metasesquioxyd" umgewandelt, welches von Graham's colloidalem Eisenoxyd durch seinen Hydratzustand und mehrere seiner Eigenschaften verschieden ist. Lösungen zweibasischer Salze, wie die des Schwefelsäuresalzes, geben, der Einwirkung der Wärme unterzogen, nur basische Salze.

Bewerkstelligt man, wie de Senarmont es gethan hat, die Zersetzung des Chlorids in verdünnter Lösung durch eine Temperatur von 250 bis 300°, bei welcher das colloidale Oxyd und das Metasesquioxyd nicht mehr bestehen können, indem nothwendiger Weise die Trennung der Säure und des Oxydes stattfindet, weil dazu schon eine Wärme von 70° genügt, so ist das mehr oder weniger langsam entstehende Oxyd wasserfreies krystallisirtes Oxyd, also Eisenglanz. Zur Erklärung des Vorganges bei Senarmont's Versuch ist es demnach nicht nöthig, den Einfluß des Druckes zu Hülfe zu nehmen, welcher in dem zu dem Experiment angewendeten verschlossenen Glasrohre durch den Dampf des stark erhitzten Wassers oder durch die entwickelte Chlorwasserstoffsäure ausgeübt wurde.

Die im Vorstehenden besprochenen Thatsachen, welche offenbar zu der an Beispielen so sehr zahlreichen Kategorie der Dissociations- (Zerfallungs-) Erscheinungen gehören, gestatten einige von den Eigenthümlichkeiten zu erklären, welche die Eisenoxydsalze zeigen. Ich will nur zwei Beispiele anführen.

Das Eisen läßt sich vom Mangan nach einer bekannten Methode trennen, indem man zunächst die Metalle in Chlorüre verwandelt, dann das Eisen auf die höchste Oxydationsstufe bringt und nach unvollständiger Sättigung der überschüssigen Säure mit kohlensaurem Natron die siedend heiße Flüssigkeit mit essigsaurem Natron im Ueberschusse versetzt; hierdurch wird nur das Eisen aus der sauren Lösung gefällt. Die Theorie dieser Reaction scheint mir sehr einfach zu seyn. Das essigsaure Eisenoxyd, welches in dem Gemisch der Chloride und des essigsauren Natrons entstand, spaltet sich beim Kochen in Essigsäure und in colloidales Oxyd, welches in einer viel Chlornatrium und essigsaures Natron enthaltenden Flüssigkeit unlöslich ist. Wäscht man dieses Oxyd mit kaltem destillirtem Wasser rasch aus, so geht ein großer Theil desselben wieder in Lösung. Dieser Uebelstand läßt sich leicht vermeiden, wenn man anstatt reinen Wassers zum Auswaschen eine verdünnte Lösung von Chlorammonium nimmt; auch kann man ausschließlich flüchtige Reagentien in die die Chloride enthaltende Flüssigkeit bringen, wie essigsaures Ammoniak, wel-

Digitized by Google

ches dieselbe Wirkung hervorbringt wie das essigsaure Natron, weil das colloidale Eisenoxyd in dem Ammoniaksalze, selbst in Gegenwart einer großen Menge Essigsäure, unlöslich ist. Die Trennung des Eisenoxydes vom Manganoxydul nach dieser Methode ist so vollständig als möglich; behufs einer genauen Wägung des Eisenoxydes ist es jedoch vorzuziehen, das essigsaure Ammoniak einer gleichfalls heißen Lösung von salpetersaurem Eisenoxyd und Manganoxydul hinzuzufügen und das gefällte Eisenoxyd mit einer heißen verdünnten Lösung von salpetersaurem Ammoniak auszuwaschen. Man vermeidet auf diese Weise den durch die Einwirkung des Ammoniaksalzes auf das Eisenoxyd beim Glühen desselben veranlaßten Eisenverlust.

Man bereitet gegenwärtig (nach Béchamp's Methode) das Anilin mit Nitrobenzol, Eisen und einer Quantität Essigsäure, welche weit geringer ist, als sie der Menge des gebildeten Eisenoxydes entspricht; in der That wird nämlich das essigsaure Eisenoxyd, da es bei der verhältnißmäßig hohen Temperatur der Reaction nur geringe Stabilität besitzt, in unlösliches Eisenoxyd und in Säure zersetzt, welche letztere wieder auf das Metall wirken kann; es muß sich allerdings eine gewisse Menge essigsaures Anilin bilden, wenn aber dieses Salz bei der Temperatur des Versuches auch nur in geringem Grade zum Zerfallen disponirt ist, so muß nothwendig eine kleine Säuremenge zur Beendigung der Reaction genügen.

CXXX.

Mittheilungen aus dem Laboratorium für technische Chemie in Braunschweig.

(Schluß von S. 421 des vorhergehenden Heftes.)

IV. Verseifung der Fette im Zustande der Emulsion.

In einer früheren Abhandlung über die Verseifung der Fette im Zustande der Emulsion (état globulaire von Mège-Mouriès)[155] ist dargethan worden, daß die damit verbundene, äußerst feine Zertheilung die Verseifung durch Laugen außerordentlich erleichtert; sowie daß emulsirte Fette sich in der Kälte und zwar weit rascher verseifen, als nicht emulsirte

[155] Polytechn. Journal, 1866, Bd. CLXXX S. 309.

Digitized by Google

nach dem gewöhnlichen Verfahren im Sieden. Die Vertheilung der Fette durch Emulsion ist von ganz ähnlicher Wirkung, wie das Pulverisiren fester Körper. Es war noch zu ermitteln übrig geblieben, ob die Verseifung auch vollständig erfolge.

Die durch Digestion in der Kälte aus emulsirten Fetten entstandene Seife wird in Gestalt eines Kuchens erhalten, der sich an der Oberfläche der Flüssigkeit abscheidet. Bei der Unlöslichkeit der Seife in der überschüssigen Lauge ist dieser Kuchen bald vollständig hart und spröde, bald weich, bald mehr, bald weniger wasserhaltig, je nach der Stärke der angewendeten Lauge.

In der Regel gaben diese Seifenkuchen nach mehrmaligem Abspülen mit destillirtem Wasser und Auflösen darin bei der Siedhitze, keine klare, sondern eine mäßig trübe Seifenlösung. Es genügte jedoch ein Zusatz von wenigen Tropfen Lauge zu der siedenden Flüssigkeit, um sie völlig durchsichtig zu machen. Zuweilen war die Lösung völlig klar.

Um die Menge des bei der kalten Digestion aufgenommenen Alkalis zu bestimmen, wählte man den Talg als das am schwersten verseifbare Fett. Der nach weiter unten zu beschreibender Weise emulsirte Talg wurde mit einem großen Ueberschuß von Aetznatronlauge von 20 Proc. durch Umschütteln gemischt und zwei Tage lang stehen gelassen; es bildete sich, wie beschrieben, ein fester harter Seifenkuchen. Nachdem der Kuchen durchbrochen worden, leitete man anhaltend Kohlensäure durch die Flüssigkeit bis zur vollkommenen Sättigung der überschüssigen Lauge, goß die entstandene Lösung von kohlensaurem Natron vorsichtig und so weit als thunlich ab. Durch Behandeln des Rückstandes mit starkem Weingeist in der Wärme löste sich die Seife und konnte von dem Rest des kohlensauren Natrons durch Filtration getrennt werden.

Die abfiltrirte Seifenlösung verdampft und mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt, gab 11 Proc. wasserfreies Natron, also einen Betrag, der nicht wesentlich von dem der gewöhnlichen Seifen abweicht. Bei der Ausführung im Großen hätte man den Seifenkuchen nach Entfernung der überschüssigen Lauge kochend aufzulösen, aber ohne ihn vorher abzuspülen. Man erhält dann von selbst eine klare Seifenlösung, die man nach den herkömmlichen Regeln der Kunst zu behandeln und auf die Form zu bringen hat.

Zur Verwandlung des Fettes in Emulsion sind schleimige Mittel, Gummi jedenfalls lästig, kostspielig an sich und durch Aufwand an mechanischer Kraft, und für die Anwendung auch dadurch ungeeignet, daß sie nach der Verseifung in der überschüssigen Lauge verbleiben, welche doch wieder benutzt werden muß. Weit zweckmäßiger zum Emulsiren des Fettes

Digitized by Google

iſt Seife, weitaus am bequemſten und vortheilhafteſten aber die zum Verſeifen dienende Aetzlauge. Sie hat in der That die Fähigkeit Fett in den Zuſtand der Emulſion überzuführen in einem überraſchenden Grade. Wenn man in ein mit eingeriebenem Stöpſel verſchließbares Glas einige Tropfen Aetzlauge gießt, das Eingegoſſene wieder auslaufen läßt und einmal mit etwas Waſſer nachſpült, ſo emulſirt ein ſolches Glas die eingegoſſenen Fette auf's kräftigſte. Gießt man nämlich eine beliebige Menge Oel ein mit etwa ebenſo viel Waſſer, ſo genügt faſt ein einmaliges Aufſchütteln, um das Ganze in eine weiße Milch zu verwandeln. Iſt nach kurzem Schütteln der Inhalt des Gefäßes homogen, ſo läßt ſich die entſtandene Emulſion beliebig mit Waſſer verdünnen und ſcheidet ſich ſelbſt nach einigen Tagen nicht ab. Die emulſirende Eigenſchaft der Lauge beruht nur auf der augenblicklich beginnenden Bildung von Seife. Deßhalb iſt es erforderlich ſehr reines oder deſtillirtes Waſſer zu nehmen, denn auf Zuſatz von Kochſalz, Säuren u. ſ. f. ſcheidet ſich die Emulſion ſofort in eine ſchielende Flüſſigkeit und in weiße Flocken, die als dicker Rahm an die Oberfläche treten. Talg, Schmalz, feſte Fette überhaupt können ſelbſtverſtändlich nicht bei gewöhnlicher Temperatur emulſirt werden, ſondern erfordern Erwärmen des Gefäßes und Waſſers bis zur Verflüſſigung des Fettes. Um größere Mengen Fett zu emulſiren, ſetzt man dem Waſſer vor dem Umſchütteln ein wenig Lauge zu, hüte ſich aber vor einem Ueberſchuß, der das Fett ſogleich an die Oberfläche treibt.

Die Theorie des Butterns.

Bei der Emulſirung des Talges mittelſt der beſchriebenen Handgriffe ergab ſich Gelegenheit zu einer Beobachtung, welche, wie ich glaube, den Schlüſſel zur Erklärung des Butterns enthält. Es zeigte ſich nämlich bei dem Talg eine ſonderbare Unregelmäßigkeit, indem die Emulſion oft ohne weiteres gelang, oft ſchlechterdings nicht. In letzterem Falle bildete ſie ſich zwar anfangs, aber alsbald entſtanden Klumpen von Talg, die ſich nicht wieder vertheilten, ſondern das emulſirt geweſene Fett faſt alles aufnahmen. Nachdem man eine Zeit lang vergebens nach dem Grund des Gelingens oder Mißlingens geſucht, fand ſich endlich, daß Alles von der Temperatur der Miſchung abhängt. Dieſe wurde jedesmal erwärmt bis der Talg geſchmolzen war; ſchüttelte man nur kurze Zeit und ließ die warme Flüſſigkeit ruhig ſtehen, ſo hielt ſich die Emulſion; ſchüttelte man längere Zeit, ſo daß die Flüſſigkeit während des Schüttelns erkaltete, ſo trat Ausſcheidung des Talges in Klumpen ein. Schütteln bei Temperaturen oberhalb des Schmelzpunktes des Talges, bleibende Emulſion; unterhalb dieſes Schmelzpunktes, Abſcheidung in Klumpen. Flüſſiger

Digitized by Google

Talg wird durch Schütteln zertheilt und emulsirt; die festen Fettkügelchen von emulsirtem Talg bei gewöhnlicher Temperatur werden durch Schütteln vereinigt.

Schütteln, Peitschen, kurz Bewegung ist ein wirksames Mittel um Fette in Flüssigkeiten zu zertheilen; bei dem Buttern in der Landwirthschaft bewirkt es Abscheidung des Fettes in Masse. Diese uralte, aber etwas paradoxe Thatsache hat sich einer Erklärung niemals recht fügen wollen. Die Autoritäten der landwirthschaftlichen Chemie umgeben die Butterkügelchen nach dem Vorgang von Raspail und Donné mit einer Hülle, oder einer Art Membran. Das Vorhandenseyn dieser Hüllen ist niemals erwiesen worden; das Mikroskop zeigt auch bei stärkster Vergrößerung immer nur vollständig homogene Fettkügelchen mit durchaus einfachem Umriß. Nur unter der Voraussetzung völlig gleicher Farbe, Dichte und lichtbrechender Kraft könnten sich die Hüllen der mikroskopischen Wahrnehmung entziehen. Gewöhnlich wird als Beweis von dem Vorhandenseyn der Hüllen die Beobachtung von Henle angeführt, wornach die Kügelchen der Milch bei allmählichem Zusatz von Essigsäure eingeschrumpfte, verzerrte Formen annehmen sollen. Damit ist jedoch keineswegs gesagt, daß die Kügelchen schon vorher mit einer Hülle umgeben waren, auf welche Essigsäure zusammenziehend reagirt; sie können sich ebenso gut erst durch den Einfluß der Essigsäure mit unlöslich gewordenem Käsestoff umgeben haben. Auch E. Mitscherlich's Beobachtung, daß Milch mit Aether geschüttelt so gut wie unverändert bleibe, das Fett also (wegen der Zwischenlagerung der Hüllen) nicht entzogen werde, ist bekanntlich nicht in allen Fällen wahr.

Durch die Bewegung der Flüssigkeit im Butterfaß, so nahm man weiter an, werden die Hüllen zerrissen, die Fettkügelchen bloßgelegt und in die Möglichkeit versetzt, sich zu vereinigen. Die Vereinigung enthüllter Fettkügelchen ist aber um nichts verständlicher als die Vereinigung von Fettkügelchen, welche von vornherein keine Hüllen besitzen. Wenn man auch das Zerreißen der Hülle etwa zwischen Keule und Mörserwand begreift, so ist doch nicht einzusehen wie dieß bei mikroskopischen Kügelchen von 0,0012 bis 0,0018 Linien Durchmesser in einer nach allen Seiten ausweichenden Flüssigkeit geschehen kann. Warum findet das Buttern nicht wenigstens theilweise schon beim Melken, warum nicht im Euter des Trab laufenden Thieres statt? Warum überhaupt nicht bei höherer Temperatur, warum nur in der Kälte?

Der Vorgang beim Buttern scheint doch wohl einfach darauf hinauszulaufen, daß der Rahm die Fettkügelchen in festem, nicht mehr in flüssigem Zustande enthält. Tropfen von flüssigem Fett werden in der

Digitized by Google

mechanisch bewegten Caseinlösung so lange zerrissen, bis sie dem mechanischen Angriff nicht mehr hinreichend Oberfläche bieten, bis die Cohäsion der Fetttheilchen diesem Angriff das Gleichgewicht hält, d. h. bis das Fett in mikroskopische Tröpfchen zertheilt ist. Kügelchen von starrem Fett werden in der bewegten Flüssigkeit beim Zusammenstoß aneinander haften und in diesem Zustand verharren, weil sie dem mechanischen Angriff eben durch ihre Starrheit gewachsen sind.

V. Portugiesischer Graphit; von Knublauch.

Von Oporto ist vor einiger Zeit eine Probe von Graphit eingelaufen, welche angeblich aus einer neuen, nicht näher bezeichneten Fundgrube in Portugal stammt.

Die Probe war in Form eines etwa zollstarken Prisma's geschnitten, aus einer sehr gleichförmigen, feinkörnigen Masse, welche weder blätterige, noch schieferige Absonderungen zeigte und für das Auge keine fremdartigen Einschlüsse zu erkennen gab. Bei ihrem sehr mäßigen Glanz glich sie ganz den künstlichen Massen, wie solche aus Graphit und Thon in den Bleistiftfabriken angefertigt werden.

Dieser Graphit, im Wasserbad getrocknet, verlor bei beginnender Glühhitze einen weiteren Antheil Wasser und hinterließ nach der Einäscherung einen reichlichen graubraunen Rückstand von unverbrennlicher Substanz.

1) 1,917 Grm. Graphit verloren bei 100° C. getrocknet 0,060 Grm. Wasser; ebenso gaben 0,898 Grm. Graphit 0,044 Grm. Wasser.

2) 1,149 Grm. bei 100° C. getrockneter Graphit verloren bei mäßigem Glühen unter der Verbrennungstemperatur 0,044 Grm. Wasser.

3) 1,224 Grm. bei 120—150° scharf getrockneter Graphit verloren ebenso 0,051 Grm. Wasser.

Die Verbrennung nach Art der organischen Analyse mit Kupferoxyd und Sauerstoffgas gab folgende Resultate:

4) 0,1860 Grm. ungetrockneter Graphit: 0,264 Grm. Kohlensäure und 0,019 Grm. Wasser; ferner 0,0945 Grm. Asche.

5) 0,2375 Grm. ebenso: 0,372 Grm. Kohlensäure, 0,015 Wasser und 0,1205 Asche.

6) 0,4145 Grm. ebenso: 0,640 Kohlensäure, 0,031 Wasser und 0,2115 Asche.

7) 0,249 Grm. ebenso: 0,405 Kohlensäure.

In reinem Sauerstoffgas in dem Platinschiffchen verbrannt gaben:

8) 0,234 Grm. ungetrockneter Graphit 0,335 Grm. Kohlensäure, 0,023 Wasser und 0,118 Asche.

Digitized by Google

Endlich auf nassem Wege mit doppelt-chromsauren Kali oxydirt, gaben:

9) 0,266 Grm. ungetrockneter Graphit 0,422 Grm. Kohlensäure.

Daraus berechnet sich der chemische Bestand des neuen Graphites wie folgt:

Wasserverlust durch Trocknen bei 100° C.:

nach 1) 3,13 und 4,89 Proc.

Wasserverlust durch Glühen des getrockneten Graphites:

nach 2) 3,838, nach 3) 4,08 Proc.

Ferner in der ungetrockneten Substanz:

	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Wasser, hygroskopisch u. gebunden	10,21	6,31	7,47	—	9,83	—
Kohlenstoff	38,71	42,72	42,12	44,33	39,04	43,30
Asche	50,81	50,74	51,02	—	50,42	—
	99,73	99,77	100,61		99,29	

Durch Einäscherung unter der Muffel in einer Platinschale wurde erhalten:

10) von 0,410 Grm. Graphit 0,217 Grm. Asche, entsprechend 52,96 Proc.

11) von 0,417 Grm. Graphit 0,223 Grm. Asche, entsprechend 53,55 Proc.

Diese beiden letzten Bestimmungen sind etwas zu hoch, weil der Bedeckung der Tiegel mit der Platinschale ungeachtet nicht verhindert werden konnte, daß etwas Asche von außen zukam. Der bei 100° C. getrocknete Graphit besteht daher im Mittel aus:

gebundenem Wasser	3,96
Kohlenstoff	42,69
unverbrennlicher Substanz	53,35
	100,00

Die unverbrennliche Substanz ergab bei der Analyse Eisenoxyd mit Thonerde (ersteres überwiegend) 79,50 Proc., 19,14 Kieselerde und 1,36 Kalk in 100 Gew. Th.

Digitized by Google

CXXXI.

Ueber die Zersetzbarkeit des Schwefelkohlenstoffes in der Hitze; von W. Stein.

Aus dem polytechnischen Centralblatt, 1869 S. 392

Um über die näheren Bestandtheile des Ultramarins in's Klare zu kommen, machte sich die Darstellung von Schwefelaluminium nöthig, welche auf verschiedene, u. A. auch nach der von Fremy angegebenen Weise, jedoch unter Anwendung von Porzellanschiffchen, versucht wurde. Hierbei zeigte sich, daß das bei Hellrothglühhitze erhaltene Präparat, welches wenig zusammengesintert und von kohksähnlichem Aussehen war, reichlich freien Kohlenstoff enthielt. Auch hatte sich während der Arbeit in der Röhre, welche die Glührohre von Porzellan mit einem Kühler zur Verdichtung des Schwefelkohlenstoffdampfes verband, viel Schwefel abgeschieden; ebenso war das Destillat von aufgelöstem Schwefel gelb gefärbt.

Da die, wie es scheint, allgemein angenommene Voraussetzung, daß der Schwefelkohlenstoff durch Glühhitze nicht zersetzt werde, weil er sich bei einer solchen Temperatur bildet, mit diesen Beobachtungen im Widerspruche stand, so wurde der zu den Versuchen benutzte Schwefelkohlenstoff zuerst sorgfältig gereinigt, und dann das specifische Gewicht, der Siedepunkt und die Zusammensetzung unter der Leitung des Hrn. Assistenten Naschold von dem Polytechniker Hrn. Pfund bestimmt.

Specifisches Gewicht bei + 17° C. 1,2684,
Siedepunkt 46,5° C.

Die Schwefelbestimmung war nach Carius auf die Weise ausgeführt worden, daß man den in Glaskügelchen eingeschlossenen Schwefelkohlenstoff mit doppelt-chromsaurem Kali und Salpetersäure von 1,4 specifischem Gewicht in zugeschmolzener Röhre auf 160 bis 170° C. erhitzte.

1) 0,1093 Schwefelkohlenstoff lieferte 0,670 schwefelsauren Baryt, entsprechend 84,18 Proc. Schwefel.
2) 0,1102 Schwefelkohlenstoff lieferte 0,6755 schwefelsauren Baryt, entsprechend 84,17 Proc. Schwefel.

Von diesem Schwefelkohlenstoff, welcher, wie aus dem Angeführten ersichtlich ist, vollkommen rein war, wurde nun

1) der Dampf durch eine mit Meißener Porzellanscherben gefüllte böhmische Röhre geleitet, bis die Luft verdrängt war, diese alsdann mittelst Bunsen'scher Brenner zum angehenden Rothglühen erhitzt

Digitized by Google

und längere Zeit bei dieser Temperatur erhalten. Nach Beendigung des Versuches hatte sich weder Kohlenstoff auf dem Porzellan abgelagert, noch Schwefel abgeschieden.

2) Der vorhergehende Versuch wurde wiederholt, die Röhre jedoch in einem Verbrennungsofen mit Kohlen bis zur Hellrothgluth erhitzt, wobei sie erweichte. Dießmal war die Oberfläche der Porzellanscherben mit Kohlenstoff bedeckt, und sowohl in der Verbindungsröhre, als in dem Destillate war Schwefel vorhanden.

Außer bei diesen, mit specieller Absicht angestellten Versuchen ist bei der Darstellung von Schwefelaluminium die Abscheidung von Kohlenstoff und Schwefel aus dem Schwefelkohlenstoff so oft von uns beobachtet worden, daß über die Zersetzbarkeit desselben bei Hellrothglühhitze kein Zweifel bestehen kann. Wenn diese Resultate mit den Versuchen von Berthelot (Will's Jahresbericht für 1859 S. 83) und Playfair (Ebend. 1860 S. 82) im Widerspruche zu stehen scheinen, so ließe sich dieß allenfalls aus einem Rückhalte an Luft in dem von Beiden angewendeten Bimsstein oder einer nicht genügend hohen Temperatur erklären. Anders verhält sich der Schwefelkohlenstoffdampf allerdings gegen glühende Kohle.

3) Holzkohle in haselnußgroßen Stücken wurde in einer böhmischen Röhre zuerst im Wasserstoffstrome vollständig ausgeglüht, der Wasserstoff dann durch Schwefelkohlenstoffdampf verdrängt, und endlich zum hellen Rothglühen erhitzt, wobei die Röhre wieder erweichte. Da eine Abscheidung von Schwefel in der Verbindungsröhre nicht bemerkbar war, so wurde der verdichtete Schwefelkohlenstoff bei möglichst niedriger Temperatur vollständig abdestillirt. Hierbei blieb eine sehr geringe Menge Schwefel zurück, und es hatte sonach eine allerdings nur sehr unbedeutende Zersetzung des Schwefelkohlenstoffes auch hier stattgefunden.

Der letzte Versuch zeigt, daß der Schwefelkohlenstoff in Gegenwart von glühenden Kohlen nicht zersetzt wird, oder, was wahrscheinlicher ist, sich immer wieder neu bildet. Bedingung ist dabei allerdings, daß der ganze glühende Raum, durch welchen der Dampf passirt, mit Kohlen gefüllt ist. Wenn nämlich die Darstellung von Schwefelaluminium unter Anwendung von Kohlenschiffchen, wie Fremy es beschreibt, ausgeführt wurde, so fand die Zersetzung zwar an der Stelle des Schiffchens nur unbedeutend statt, denn das gebildete Schwefelaluminium enthielt nur wenig freien Kohlenstoff; im übrigen Theil der Röhre aber wurde der Schwefelkohlenstoff zerlegt, denn in der Verbindungsröhre und im Destillate war reichlich Schwefel enthalten.

Digitized by Google

Für die Praxis der Schwefelkohlenstoffbereitung dürften die vorstehenden Beobachtungen insofern einiges Interesse haben, als sich daraus ergibt, daß Verluste an Schwefelkohlenstoff entstehen, wenn der Apparat nicht fortwährend mit Kohlen gefüllt erhalten wird.

CXXXII.

Ueber den Materialverbrauch bei der Beleuchtung mit verschiedenen Leuchtstoffen; von Dr. Erwin Willigk, Privatdocent an der Hochschule zu Prag.

Anschließend an eine Arbeit, betreffend die Ermittelung der relativen Leuchtkraft der gebräuchlichsten Beleuchtungsmaterialien, mit der ich eben beschäftigt bin, war es mir wünschenswerth Versuche über den Verbrauch derselben in einer gegebenen Zeit anzustellen, deren Resultate ich hier vorlege.

Der Untersuchung wurden Talgkerzen, Stearinkerzen, Paraffinkerzen, Wachskerzen, Petroleum und Rüböl unterzogen.

Zur Ermittelung des Verbrauches bei Kerzen wurden solche von verschiedenen Fabriken bezogen und um richtige Durchschnittszahlen zu erhalten, von jeder Kerzensorte mindestens fünf Stücke (aus jedem Packet) untersucht.

Die Kerzen wurden vor dem Versuche angezündet und so lange gebrannt bis der gewöhnlich am oberen Ende befindliche Conus herabgebrannt war, nach dem Auslöschen jede Kerze für sich sammt dem Leuchter genau gewogen und das Gewicht sowie die Zeit des Anzündens bemerkt. Nach einigen Stunden Brenndauer, während welcher die Kerzen wo nöthig geputzt wurden, wurden sie ausgelöscht und nach Bemerkung der Zeit abermals gewogen. Der Gewichtsverlust wurde auf eine Stunde Brenndauer berechnet.

Um zu ermitteln, ob und welchen Einfluß etwa der Schmelzpunkt des Kerzenmateriales auf den Verbrauch übt, wurde derselbe für jede Kerzensorte bestimmt; diese Bestimmung wurde in folgender Weise vorgenommen:

Eine entsprechende Menge des von der betreffenden Kerze entnommenen Materiales wurde in ein dünnwandiges, 15 Millimeter weites und 10 Centimeter hohes Glas gebracht, in welchem mittelst eines Kautschukpfropfes ein Thermometer derart befestigt war, daß die Quecksilberkugel

Digitized by Google

die innere Wand des Glases berührte. Das Gläschen wurde nun in ein ziemlich weites, ebenfalls mit einem Thermometer versehenes Wasserbad versenkt und dasselbe langsam über der Lampe so erwärmt, daß die Quecksilbersäulen beider Thermometer möglichst auf gleicher Höhe erhalten wurden.

Da man es hier stets mit einem Gemenge von Substanzen zu thun hat, die verschiedene Schmelzpunkte besitzen, so erforderte die Bestimmung einige Ausdauer und Uebung und mußte, besonders bei den ersten Versuchen, häufig wiederholt werden, bevor gut übereinstimmende Zahlen erhalten wurden. Als Schmelzpunkte sind hier jene Temperaturen bezeichnet, bei welchen das Material, wenn auch bisweilen nach längerer Einwirkung der Wärme, der ganzen Masse nach in den flüssigen Zustand überging. Jeder weiter unten angeführten Schmelzpunkts-Angabe liegen mindestens drei Bestimmungen mit übereinstimmenden Zahlen zu Grunde.

I. Talgkerzen. — Dieselben wurden von drei Fabriken u. z. sub A von Holub in Prag, sub B von F. Fischer in Wien und sub C von Müller in Karolinenthal bezogen und bei den Versuchen folgende Werthe (in Durchschnittszahlen) erhalten:

							Schmelzpunkt	Verbrauch
A	gezogen,	16	auf	ein	Pfund	Wien. Gew.	48,5° C.	7,10 Grm.
B	gegossen	„	„	„	„	„	50,0	7,34 „
C	„	„	„	„	„	„	48,0	7,25 „
A	gezogen	12	„	„	„	„	49,0	7,82 „
B	gegossen	„	„	„	„	„	49,5	7,98 „
C	„	„	„	„	„	„	49,5	8,31 „
A	„	10	„	„	„	„	49,5	8,61 „
B	„	„	„	„	„	„	47,5	8,00 „
C	„	„	„	„	„	„	49,5	6,79 „
A	„	8	„	„	„	„	49,5	8,30 „
C	„	„	„	„	„	„	49,5	7,25 „
B	„	„	„	„	„	„	52,0	7,80 „
C	„	„	„	„	„	„	49,5	9,80 „

Die beiden letzteren Sorten mit sogenanntem Argand'schen Dochte.

Die bei den untersuchten Kerzen so ziemlich übereinstimmenden Schmelzpunkte geben im Allgemeinen keinen Anhaltspunkt bezüglich des so abweichenden Verbrauches an Material und es ist die, bisweilen sehr deutlich wahrnehmbare Verschiedenheit des Dochtes bei derselben Kerzengattung ein so wesentlicher Factor bezüglich des Verbrauches, daß die durch die geringen Schmelzpunktsdifferenzen etwa bedingten Verschiedenheiten im Verbrauche nicht bemerkbar werden. Wo jedoch, wie bei den Talgkerzen, mit sogenanntem Argand'schen Dochte eine größere Gleich-

Digitized by Google

förmigkeit desselben herrscht, zeigt sich doch (B u. C Achter) bei höherem Schmelzpunkte ein geringerer Verbrauch.

Nimmt man aus obigen Werthen bei gleichen Kerzengattungen der verschiedenen Bezugsquellen Durchschnittszahlen, so verbrauchen per Stunde:

16er	mit gedrehtem Docht	7,23 Grm.
12er	„ „ „	8,00 „
10er	„ „ „	8,12 „
8er	„ „ „	7,77 „
8er	mit Argand'schem Docht	8,80 „

Um zu ermitteln, ob eine Differenz im Verbrauche bei Talgkerzen eintritt wenn dieselben nicht geputzt werden, wurden einige Kerzen, deren Verbrauch bei sorgfältigem Putzen bereits ermittelt war, nochmals angezündet und ohne die Dochte zu schneiden gebrannt. Es consumirten im Mittel aus drei Versuchen:

B 16er geputzt 7,37 Grm.; ungeputzt 7,19 Grm.
C 8er „ 7,32 „ „ 7,67 „

II. Stearinkerzen. — Es wurden: A Stearinkerzen von Wagemann in Wien; B Apollokerzen aus Wien und C Stearinkerzen von Müller in Karolinenthal bei Prag in der angegebenen Weise geprüft und folgende Werthe erhalten:

	Schmelzpunkt	Verbrauch	Verbrauch in Procenten
A, 6 St. auf ein Zollpfund	55,30 C.	9,26 Grm.	19,20
B, 6 „ „ Pfund W. Gew.	53,5	9,66 „	17,45
C, 6 „ „ Zollpfund	55,0	9,16 „	18,91
A, 8 „ „ „	55,0	9,40 „	19,41
B, 8 „ „ Pfund W. Gew.	54,0	9,35 „	16,89
C, 8 „ „ Zollpfund	55,0	9,12 „	18,83

III. Paraffinkerzen. — Von diesen wurden: A Petroleum-Paraffinkerzen von Dingler in Mährisch-Ostrau und B derlei Kerzen von Perl in Außig geprüft. Es ergaben:

	Schmelzpunkt	Verbrauch	Verbrauch in Procenten
A, 6 St. auf ein Zollpfund	57,80 C.	6,30 Grm.	13,08
B, 6 „ „ „ „	53,0	7,45 „	15,36
A, 8 „ „ „ „	57,0	7,06 „	14,56
B, 8 „ „ „ „	49,5	7,21 „	14,88

IV. Wachskerzen. — Bessere Altar- und Tafelkerzen werden hier nicht aus reinem Wachse, sondern stets mit 10—15 Proc. Zusatz verfertigt; Kerzen aus reinem Bienenwachse werden bloß auf Bestellung

Digitized by Google

gemacht. Zum Versuche wurden A die besten hier gebräuchlichen Tafelkerzen (angeblich mit 10 Proc. Zusatz), sechs und acht auf ein Zollpfund, und B Kerzen aus reinem Wachse, vier auf ein Zollpfund, länger jedoch genau von der Dicke der Sechser der vorigen verwendet und folgende Zahlen erhalten:

	Schmelzpunkt	Verbrauch	Verbrauch in Procenten
A 6er	59,0° C.	8,22 Grm.	16,98
A 8er	60,0	7,65 „	15,79
B —	62,5	6,93 „	14,33

Auch bei den Stearin- und Paraffinkerzen gibt der Schmelzpunkt keine Erklärung für den verschiedenen Verbrauch des Materiales; wenn auch bei den 6er Paraffinkerzen (B) bei niederem Schmelzpunkte ein größerer Verbrauch erscheint, so steht doch der auffallend niedrige Schmelzpunkt der 8er B mit demselben in keinem gleichen Verhältnisse. Nur bei Wachskerzen stellt sich deutlich bei höherem Schmelzpunkte ein geringerer Verbrauch heraus.

Wenn die angeführten Versuche auch zureichende Anhaltspunkte für das praktische Bedürfniß bieten, so haben sie doch in wissenschaftlicher Beziehung zu einem nur negativen Resultate geführt und ergeben, daß eine Ermittelung des Verbrauches und der verschiedenen darauf Einfluß nehmenden Verhältnisse erst dann mit wissenschaftlicher Schärfe möglich wird, wenn die Verbrauchsdifferenzen desselben Kerzenmateriales bei gleichem Dochte und verschiedenem Kerzendurchmesser und umgekehrt, genauer gekannt seyn werden. Mit Versuchen in dieser Richtung bin ich eben beschäftigt und hoffe die Resultate bald vorlegen zu können.

Petroleum. — Zur Prüfung wurden zwei Sorten von Ditmar in Wien verwendet. Die erste Sorte A war beinahe farblos, stark opalisirend, das Vol. Gew. = 0,7920 (bei 14° R.), der Siedepunkt bei 175° C., die Entflammbarkeit bei 43° C.

Die zweite Sorte B war opalisirend, schwach gelb, das Vol. Gew. derselben = 0,7979, der Siedepunkt bei 176,5° C., entflammbar bei 45° C.

Eine dritte Sorte, bestehend aus den Resten von A, die etwa acht Monate in den Lampen gestanden hatten, besaß ein Vol. Gew. von 0,8084, war erst bei 74° C. entflammbar, der Siedepunkt bei 185° C.; sie war jedoch als Beleuchtungsmaterial nicht verwendbar, weil schon nach halbstündigem Brennen die Dochte so verrußten, daß die Flamme sank und der Docht geschnitten werden mußte. Der Verbrauch stellte sich während der kurzen Zeit, in welcher die Flamme gleiche Höhe und Licht-

Digitized by Google

intensität bewahrte, wesentlich geringer (10 : 11,22) als bei Petroleum A heraus.

Die Entflammbarkeit wurde in folgender Weise ermittelt. Ein mit dem fraglichen Petroleum gefülltes Becherglas, in welches ein Thermometer reichte, wurde in ein Wasserbad versenkt, dieses langsam erwärmt und von Zeit zu Zeit ein dünner, mit Wachs getränkter brennender Docht rasch in dem Petroleum untergetaucht. Die Temperatur, bei welcher der brennende Docht beim raschen Untertauchen das Petroleum entzündet, ist hier als Entflammungstemperatur angenommen.

Die Methode, welche Dr. Robert Peltzer[156] anwendet, um die Entflammbarkeit von Petroleumsorten zu ermitteln, und die darauf beruht, daß man das in einer kleinen Schale befindliche Petroleum im Wasser- oder Paraffinbade erhitzt und einen brennenden Docht darüber hält, scheint mir nicht genau genug zu seyn, weil nicht angegeben ist, wie hoch über der Flüssigkeit der Docht gehalten werden soll, und nach meiner Erfahrung sehr geringe Höhendifferenzen in dieser Beziehung die Entflammungstemperatur sehr wesentlich hinauf- oder herabdrücken. Hält man einen brennenden Docht genügend nahe und genügend lange über Petroleum, so wird sich bei gewöhnlicher Temperatur jedes entzünden, weil durch die strahlende Wärme der Flamme der unter derselben befindliche Theil des Petroleums nothwendig mit der Zeit zum Verdampfen gebracht wird, während ein in einer offenen Schale siedendes Petroleum sich nicht entzündet, wenn man den brennenden Docht hoch über die Schale hält.

Allerdings fallen beim Untertauchen des brennenden Dochtes in das Petroleum im Verhältnisse zu der besprochenen Methode die Entflammungstemperaturen niedriger aus, allein es scheint mir dieß eben praktisch zu seyn, indem Gefahr bei Verwendung des Petroleums doch wesentlich dann vorhanden ist, wenn es bei gewöhnlicher oder (wie in Lampen) wenig erhöhter Temperatur mit einem brennenden Körper in unmittelbare Berührung kommt.

Die Versuche über den Verbrauch wurden in neuen Lampen vorgenommen, die Dochte bei jeder Wiederholung derselben sorgfältig beschnitten und bei Anwendung einer neuen Petroleumsorte gewechselt. Die Brenndauer war bei jedem Versuche mindestens drei Stunden. Die Flamme wurde beim ersten Versuche gemessen und bei jeder Wiederholung möglichst genau auf die gleiche Höhe eingestellt. Jeder Versuch wurde, um richtige Durchschnittszahlen zu erhalten, mit jeder Lampe und beiden

[156] Polytechn. Journal, 1868, Bd. CLXXXIX S. 61.

Digitized by Google

Petroleumsorten so oft wiederholt bis mindestens drei gut übereinstimmende Werthe erhalten wurden.

Es wurde Petroleum A in folgenden hier gebräuchlichen Lampen, die von Ditmar in Wien bezogen wurden, geprüft.

a. Lampe mit Argand'schem Dochte von 1,5 Cent. Durchmesser; Flammenhöhe = 4 Cent.; Verbrauch per Stunde 31,05 Grm.
b. Lampe mit Argand'schem Dochte von 1,1 Cent. Durchmesser; Flammenhöhe = 3 Cent.; Verbrauch per Stunde 23,77 Grm.
c. Lampe mit flachem Dochte von 2,3 Cent. Breite; Flammenhöhe = 3 Cent.; Verbrauch per Stunde 25,74 Grm.
d. Lampe mit flachem Dochte von 1,6 Cent. Breite; Flammenhöhe = 2,5 Cent.; Verbrauch per Stunde 22,47 Grm.
e. Lampe mit flachem Dochte von 1,3 Cent. Breite; Flammenhöhe = 2,5 Cent.; Verbrauch per Stunde 18,59 Grm.
f. Lampe mit flachem Dochte von 0,8 Cent. Breite; Flammenhöhe = 2,0 Cent.; Verbrauch per Stunde 13,85 Grm.

Um zu ermitteln, in welchem Verhältnisse der Verbrauch des Petroleums A zum Verbrauche der billigeren Sorte B steht, wurde letztere in der Lampe c bei gleicher Flammenhöhe wie A gebrannt; es wurden nach drei Versuchen per Stunde: 28,78; 28,91; 28,55 Grm., im Mittel 28,74 Grm. verbrannt, und es stellt sich daher der Verbrauch zwischen A und B wie 25,74 : 28,74 in Verhältniß, woraus hervorgeht, daß Petroleum (B) bei größerem Volumgewicht, höherem Siedepunkt und höherer Entflammungstemperatur, unter gleichen Verhältnissen gebrannt, in größerer Menge consumirt wird.

Um ferner zu der Ueberzeugung zu gelangen, daß Sorte B wirklich unter denselben Verhältnissen wie Sorte A brannte, wurde erstere wiederholt in der Lampe mit Argand'schem Dochte a gebrannt, der Verbrauch aber, da drei Werthe bereits bekannt waren, im Voraus berechnet. Wenn von A in Lampe c 25,74 Grm., in Lampe a 31,03 Grm.; wenn von B in Lampe c 28,74 Grm. verbrannten, so sollten von Sorte B in Lampe a (25,74 : 31,05 = 28,74 : x =) 33,19 Grm. verbrennen. Es wurden in vier Versuchen: 33,34; 32,87; 33,41 und 31,95, im Mittel 32,88 Grm. verbraucht, was in Anbetracht der Schwierigkeit, die Flamme stets auf gleiche Höhe einzustellen, gewiß eine zureichende Genauigkeit bietet.

Unter den gebräuchlichen Petroleumlampen sind nach meiner Erfahrung jene mit Argand'schem Dochte vorzuziehen, weil

1) ein Springen des Cylinders sehr selten vorkommt;
2) man die Flamme zwischen viel weiteren Grenzen als dieß bei

Digitized by Google

Lampen mit flachem Dochte möglich ist, höher oder niedriger stellen kann, ohne daß Petroleumgeruch wahrnehmbar wird, und

3) die Lampen mit Argand'schem Dochte bei gleicher Consumtion ein weißeres und intensiveres Licht geben. So wurde beispielsweise:

Lampe b mit Argand'schem Dochte von 1,1 Cent. Durchmesser, bei 3 Cent. Flammenhöhe und 23,07 Grm. Consumtion per Stunde, ferner Lampe c mit flachem Dochte von 2,3 Cent. Breite, bei 3 Cent. Flammenhöhe und 25,59 Grm. Consumtion per Stunde mit dem Bunsen'schen Photometer geprüft und die Lichtintensitäten b : c = 5041 : 3025, abgekürzt = 10 : 6 gefunden.

Rüböl. — Es war mir bei Bestimmung des Verbrauches an Brennöl, Versuche welche anderweitig schon vielfach angestellt wurden, wesentlich um den Verbrauch in jenen Lampen zu thun, die ich zur Bestimmung der Lichtstärken benutze.

Es wurden völlig reine, sogenannte Federlampen mit neuen Dochten verwendet, das gereinigte, klare und stark glänzende Rüböl, sowie die Lampen aus der Niederlage von Ditmar in Prag bezogen.

Lampe	Dochtdurchmesser	Flammenhöhe	Consumtion per Stunde
A	2 Centim.	3 Centim.	35,89 Grm.
		4 Centim.	38,41 „
B	1,5 Centim.	3 Centim.	29,16 „
C	1,0 Centim.	2,5 Centim.	24,49 „

Versuchsweise wurde in Lampe A ein zwar klares, aber altes, stark ausgebleichtes und dickflüssiges Oel gebrannt; der Verbrauch war bei 3 Cent. Flammenhöhe im Mittel von drei Versuchen 24,28 Grm. per Stunde, daher um 11,61 Grm. geringer als bei frischem Oel, jedoch die Lichtintensität auch wesentlich geringer.

Nach diesen Versuchen stellen sich bei den gegenwärtigen Preisen der Beleuchtungsmaterialien in Prag die Kosten einer Stunde Brenndauer folgenderweise heraus:

Talgkerzen,	8er,	Argand'scher Docht	0,754 kr. ö. W.
„	8er,	gedreht „	0,617 „ „
„	10er	„ „	0,619 „ „
„	12er	„ „	0,612 „ „
„	16er	„ „	0,575 „ „
Stearinkerzen	von Müller	6er	1,140 „ „
„	„	„ 8er	1,130 „ „
„	„	Wagemann 6er	1,370 „ „
„	„	„ 8er	1,400 „ „

Digitized by Google

Stearinkerzen Apollo 6er	1,260	kr. ö. W.
„ „ 8er	1,210	„ „
Paraffinkerzen von Dingler 6er	0,741	„ „
„ „ „ 8er	0,831	„ „
„ „ Perl 6er	0,923	„ „
„ „ „ 8er	0,893	„ „

Womit aber selbstverständlich nicht der factische Verbrauchswerth ausgedrückt ist, welcher durch das Verhältniß der Kosten zu der Leuchtkraft bedingt ist.

Petroleum, Argand-Docht von 1,5 Cent. Durchmesser	1,340	kr. ö. W.
„ „ „ „ 1,1 „ „	1,030	„ „
„ flacher „ „ 2,3 „ Breite . .	1,150	„ „
„ „ „ „ 1,6 „ „ . .	0,976	„ „
„ „ „ „ 1,3 „ „ . .	0,808	„ „
„ „ „ „ 0,8 „ „ . .	0,600	„ „
Rüböl, Lampe mit 2 Cent. Dochtdurchmesser . . .	1,740	„ „
„ „ „ 1,5 „ „ . . .	1,350	„ „
„ „ „ 1,0 „ „ . . .	1,150	„ „
Wachskerzen mit 10% Zusatz 6er	2,880	„ „
„ „ „ „ 8er	2,670	„ „
„ ohne „ 6er	2,860	„ „

CXXXIII.

Ueber ein einfaches Verfahren, den procentischen Wassergehalt der verschiedenen Stärkemehlsorten zu bestimmen; von Dr. C. Scheibler in Berlin.

Auf der diesjährigen General-Versammlung der Stärke- und Stärkezucker-Fabrikanten zu Berlin wurde darauf hingewiesen, wie wichtig es sey, ein einfaches Verfahren zu besitzen, um rasch und mit annähernder Genauigkeit den Wassergehalt im Stärkemehl bestimmen zu können, da wegen der Größe desselben in der Regel zwischen Producenten und Käufern Streitigkeiten entständen. Ich äußerte bei dieser Gelegenheit die Vermuthung, daß es gelingen müsse, die Menge des in einem gegebenen Stärkemehl enthaltenen Wassers aus der Dichtigkeitsänderung zu erschließen, welche Alkohol von einer bestimmten Stärke erleidet, wenn er mit einer gewissen Menge wasserhaltigen Stärkemehls genügende Zeit in Berüh-

Digitized by Google

rung gewesen sey, da das Stärkemehl außer ganz unwesentlichen Spuren von Fett an starken Alkohol nichts Anderes als Wasser abgeben könne, und ich versprach, diese Vermuthung, welche voraussichtlich zu einem einfachen, keine chemischen Kenntnisse erfordernden Prüfungsverfahren führen dürfte, einer experimentellen Untersuchung zu unterwerfen.

Diese Untersuchung hat nun in der That die Richtigkeit meiner Voraussetzung bestätigt und gezeigt, daß sich der Wassergehalt eines Stärkemehls in kürzester Zeit und mit einer praktischen Anforderungen durchaus genügenden Genauigkeit mittelst Alkohol bestimmen läßt. Im Nachstehenden werde ich zunächst über die Versuche, welche zur Begründung des Verfahrens ausgeführt wurden und dann über die Untersuchungsweise selbst berichten.

Zu den Fundamental-Versuchen, welche auf meine Veranlassung Hr. L. Best aus Osthofen in meinem Laboratorium mit großer Sorgfalt ausführte, wurde Alkohol von 90 Proc. Tralles oder dem specifischen Gewichte = 0,8339 bei 12½ Gr. Réaumur verwendet, da sich ein solcher als genügend stark erwies und leicht aus käuflichem, hochprocentigem Spiritus durch geringen Wasserzusatz hergestellt werden kann. Je 100 Kubikcent. = 83,39 Grammen desselben wurden in einer trockenen, mittelst Stöpsels verschließbaren Flasche mit dem halben Gewichte, $\frac{83,39}{2}$ = 41,7 Grammen verschiedener Stärkemehlproben, deren Wassergehalte vorher durch genaue Austrocknungsversuche ermittelt waren, zusammengebracht und unter häufigem Umschütteln ¾ bis 1 Stunde in Berührung gelassen. (Wie wiederholte Versuche erwiesen, genügt ein solcher Zeitraum, um eine vollständige Aufnahme des Wassers des Stärkemehls durch den Alkohol herbeizuführen.) Nächstdem wurde der Alkohol abfiltrirt, auf die Normal-Temperatur gebracht und sein specifisches Gewicht mittelst einer feinen Waage mit Senkkörper nach Mohr'schem Princip ermittelt.

Man hätte erwarten können, daß den Stärkemehlproben das gesammte Wasser von dem Alkohol entzogen würde und zu dessen Verdünnung beitrage, in welchem Falle man die Dichtigkeitsänderung desselben im Voraus theoretisch hätte berechnen können. Die Versuche zeigten aber, daß man das in einem Stärkemehl vorhandene Wasser mittelst 90 procentigen Alkohols nur bis auf 11,4 Proc. zu entziehen vermag, und daß Stärkemehlproben von weniger als 11,4 Proc. Wassergehalt dagegen den zugesetzten Alkohol mehr oder weniger entwässern.

In vorbeschriebener Weise wurden 11 Stärkemehlproben von sehr differirenden Gehalten an Wasser geprüft; besondere Versuche haben ge-

Digitized by Google

zeigt, daß Stärkemehl verschiedener Abstammung (Weizen-, Kartoffel-, Mais-Stärke) sich gegen Alkohol völlig gleich verhalten. Die Resultate sind folgende:

Specifisches Gewicht des Alkohols	Wassergehalt der Stärke		Differenz
	gefunden Proc.	nach der Tabelle berechnet Proc.	Proc.
0,8233	0,00	0,87	+ 0,87
0,8230	0,59	0,50	− 0,09
0,8255	3,00	3,22	+ 0,22
0,8344	10,86	11,81	+ 0,95
0,8342	11,05	11,63	+ 0,58
0,8335	11,52	11,00	− 0,52
0,8405	16,46	17,00	+ 0,54
0,8403	17,36	16,81	− 0,55
0,8444	20,77	20,80	+ 0,03
0,8580	36,18	36,13	− 0,05
0,8705	52,32	52,30	− 0,02
		Mittlerer Fehler	+ 0,18

Diese Zusammenstellung enthält in der ersten Columne die gefundenen specifischen Gewichte der von den Stärkemehlproben abfiltrirten alkoholischen Flüssigkeiten, in der zweiten die analytisch, also direct gefundenen Wassergehalte dieser Stärkemehlproben nach Procenten, in der dritten die aus den specifischen Gewichten der Alkoholauszüge, in weiter unten angegebener Weise indirect berechneten Wassergehalte und in der letzten Columne die Differenzen dieser directen und indirecten Wasserbestimmungen.

Um aus den specifischen Gewichten der Alkoholauszüge den procentischen Wassergehalt der Stärkemehlproben abzuleiten, wurden die ersteren sowie die zugehörigen directen Wasserbestimmungen auf ein Coordinatensystem übertragen und aus den dabei sich ergebenden Punkten eine mittlere Curve construirt, nach welcher dann die berechneten Wassergehalte durch graphische Interpolation sich ergaben. Eine solche mittlere Curve repräsentirt annähernd diejenigen Punkte, die für die directen Versuchsresultate sich ergeben würden, wenn man dieselben nach der Methode der kleinsten Quadrate von den wahrscheinlichen Fehlern befreit hätte und die aus einer solchen Curve abgeleiteten Werthe verdienen daher größeres Vertrauen als die directen Wasserbestimmungen. Den Differenzen in obiger Versuchstabelle zufolge betragen die Abweichungen zwischen den wirklich gefundenen und den theoretisch berechneten Wassergehalten (mit Ausnahme zweier größeren) meist ± 0,5 Proc.; doch darf

Digitized by Google

man annehmen, daß die Größe dieser Abweichung vornehmlich in den directen Bestimmungen zu suchen ist, und nur der mittlere Fehler der ganzen Versuchsreihe, + 0,18 oder rund + 0,2 Proc. als die eigentliche Fehlergröße der indirecten Bestimmungen zu betrachten ist. Aber abgesehen hiervon beträgt der Fehler, welchen man nach dem hier besprochenen Prüfungsverfahren bei Wasserbestimmungen im Stärkemehl begeht, ungefähr nur ± 0,5 Proc., und dieß ist eine für praktische Anforderungen meist gleichgültige Größe.

Aus der vorgedachten Curve wurde die untenstehende Tabelle abgeleitet, die den Wassergehalt eines Stärkemehls nach vollen Procenten aus der gefundenen Alkoholdichtigkeit zu ersehen gestattet.

Für die Bedürfnisse der Praxis habe ich ein Aräometer construirt, mittelst dessen man die Dichtigkeit des Alkohols vor und nach den Versuchen bestimmt und an dessen Scala die in einem Stärkemehl vorhandene Wassermenge sofort nach Procenten abgelesen werden kann. Ein demselben angefügtes Procentthermometer gestattet den Einfluß einer Abweichung von der Normaltemperatur zu corrigiren.

Praktiker, welche in den Besitz eines solchen, sehr leicht zu handhabenden, mit ausführlicher Gebrauchsanweisung versehenen Instrumentes und des erforderlichen Zubehörs zu kommen wünschen, wollen sich dieserhalb direct an mich (Berlin, Alexandrinenstr. 24) wenden.

Tabelle über die Dichtigkeiten, welche Alkohol von 0,8339 specifischem Gewicht zeigt, wenn 2 Gewichtstheile desselben mit einem Gewichtstheil Stärkemehl von nachstehenden Wassergehalten in Berührung gewesen sind.

Temperatur: $12^4/_9$ Gr. Réaumur.

Stärke-Wasser Proc.	Alkohol, specifisches Gewicht	Stärke-Wasser Proc.	Alkohol, specifisches Gewicht	Stärke-Wasser Proc.	Alkohol, specifisches Gewicht
0	0,8226	12	0,8346	24	0,8474
1	0,8234	13	0,8358	25	0,8484
2	0,8243	14	0,8370	26	0,8493
3	0,8253	15	0,8382	27	0,8502
4	0,8262	16	0,8394	28	0,8511
5	0,8271	17	0,8405	29	0,8520
6	0,8281	18	0,8416	30	0,8529
7	0,8291	19	0,8426	31	0,8538
8	0,8300	20	0,8436	32	0,8547
9	0,8311	21	0,8446	33	0,8555
10	0,8323	22	0,8455	34	0,8563
11	0,8335	23	0,8465	35	0,8571

Digitized by Google

Stärke-Wasser Proc.	Alkohol, specifisches Gewicht	Stärke-Wasser Proc.	Alkohol, specifisches Gewicht	Stärke-Wasser Proc.	Alkohol, specifisches Gewicht
36	0,8579	46	0,8651	56	0,8731
37	0,8587	47	0,8665	57	0,8738
38	0,8595	48	0,8673	58	0,8745
39	0,8603	49	0,8680	59	0,8753
40	0,8612	50	0,8688	60	0,8760
41	0,8620	51	0,8695	61	0,8767
42	0,8627	52	0,8703	62	0,8775
43	0,8635	53	0,8710	63	0,8783
44	0,8643	54	0,8716	64	0,8791
45	0,8651	55	0,8723	65	0,8798

(Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1869, Nr. 19.)

Miscellen.

Die Stille Ocean-Bahn (Pacific Railroad) in Nordamerika.

Im Jahrgang 1867 des polytechnischen Journals Bd. CLXXXVI S. 486 wurden aus einer amerikanischen Zeitschrift Notizen mitgetheilt über die Art, wie das enorme Unternehmen der Pacificbahn auer durch den Continent von Nordamerika betrieben worden ist; im Folgenden geben wir nach dem preußischen Staatsanzeiger einige Notizen über die allgemeinen Verhältnisse dieser Bahn, deren Vollendung kürzlich erfolgt ist.

Die Pacificbahn erstreckt sich von (Council-Bluffs) Omaha am Missouri (an der Grenze von Jowa und Nebraska) östlich bis San Francisco am Stillen Meere. Omaha ist schon seit einigen Jahren mit dem Atlantischen Ocean und New-York durch ein die Staaten New-York, Pennsylvanien, Ohio, Indiana, Illinois und Jowa durchschneidendes Eisenbahnsystem verbunden. Die Entfernung von New-York bis Omaha beträgt 305 preußische Meilen, von Omaha bis San Francisco noch 387 preußische Meilen, die ganze Länge der Eisenbahn-Verbindung zwischen New-York und San Francisco mithin 692 preußische Meilen.

Die Pacificbahn steigt von Omaha (968′ über dem Meeresspiegel) allmählich bis 8242′ (Evanspaß im Hillsgebirge, 115 preußische Meilen westlich von Omaha), fällt in den nächsten 6 Meilen (Lamatie River) bis auf 7175′, steigt dann aber wieder auf 7560′, welche Höhe sie nach vielem Schwanken 60 Meilen weiter bei Ruds Summt wieder erreicht. Dann senkt sich die Bahn allmählich auf 4047′ (Humboldt, 313 Meilen von Omaha), bis sie die Sierra Nevada erreicht, deren höchsten Punkt Crest, 7042′, sie 38 Meilen weiter überschreitet. Hierauf fällt die Bahn auf 22 Meilen Länge (Sacramento) bis auf 56′. Von Sacramento wendet sie sich südlich nach San Francisco (25 Meilen), bis wohin sie noch zweimal Steigungen, deren eine auf 0,4 Meilen 605′ (?) beträgt, zu überwinden hat.

Die Pacificbahn ist von zwei verschiedenen Gesellschaften erbaut worden und besteht deßhalb aus zwei aneinander anschließenden Linien. Beide Gesellschaften sind von der Bundesregierung mit Privilegien ausgestattet. Die Union-Pacific-Railroad-Company hat von Omaha westwärts gebaut. Ihr Capital besteht aus 100 Mill. Dollars, wo-

Digitized by Google

von die Regierung 44⅕ Mill. Doll. in Bonds zur zweiten Hypothek, in 30 Jahren rückzahlbar, gegeben hat. Außerdem hat die Regierung der Gesellschaft das Land in einer Breite von 20 engl. Meilen (4,2 preuß. Ml.) zu beiden Seiten jeder zweiten Section der Bahn geschenkt. Die andere Gesellschaft ist die Central-Pacific-Company (von Californien). Sie hat die Strecke von Sacramento südlich über Stocktown nach San Francisco (25 Ml.) gebaut und dann der Union-Pacific-Company von Sacramento aus ostwärts entgegengearbeitet. Ihr sind die überaus schwierigen Bauten in der Sierra Nevada zugefallen, in welcher die Bahn Tunnels von 1000—1700' Länge durchschneidet und meilenlang zum Schutz gegen den Schnee überdacht ist. Die Vereinigung beider Bahnen hat in der Nähe des großen Salzsees, etwa 257 preuß. Meilen westlich von Omaha und 130 Meilen östlich von San Francisco, stattgefunden.

Außer diesen beiden großen Pacificbahnen sind noch andere Bahnen mit ähnlichem Namen theils im Bau begriffen, theils projectirt, so die Union-Pacificbahn, östliche Abtheilung, welche aus Kansas kommend an der Grenze von Nebraska (Evanspaß) in die große Bahn einmündet, die Südwest-Pacificbahn, welche von St. Louis über Springsfield und Fort Smith nach Californien führt, die südliche Pacificbahn, welche von Monroel nach Californien projectirt ist, die Sioux-City-Pacificbahn, welche die große Pacificbahn an der Grenze von Jowa rechtwinkelig durchschneidet, und andere.

Ueber das Vermögen des Petroleums, Jod und Schwefel aufzulösen; von Dr. Koller.

Die Fähigkeit des Petroleums, Jod und Schwefel aufzulösen, findet sich nur in einigen der neueren Lehrbücher der Chemie erwähnt. Einige Versuche, welche ich in dieser Beziehung anstellte, haben mir bald gezeigt, daß das Petroleum als ein nicht unbedeutendes Lösungsmittel des Jods bezeichnet werden kann. Ich theile im Nachstehenden die gemachten Wahrnehmungen mit.

Ein Tropfen Petroleum verursacht sogleich beim Auffallen auf ⅛ Gran Jod eine schöne violette Färbung, ebenso bei 1/32 und 1/64 Gran Jod. Schwefelkohlenstoff ist bekanntlich ein sehr kräftiges Lösungsmittel für Jod; 1 Tropfen desselben auf 1/64 Gran Jod fallend, nimmt sofort eine violette Färbung an; aber ein Tropfen Schwefelkohlenstoff löst 1/64 Gran Jod noch nicht auf, es sind zur völligen Auflösung dieser Menge 3 bis 4 Tropfen nöthig und auch in diesen findet die Lösung erst allmählich statt. (Temperatur 17° C.)

Im Allgemeinen löst sich 1/64 Gran Jod bei 17° C. allmählich in 3 bis 4 Tropfen Petroleum. Oefteres Umschütteln beschleunigt sehr die Lösung. ⅛ Gran Jod erfordert bei 17° C 18,2 Gran, 1/32 Gran Jod bei derselben Temperatur 9 Gran Petroleum zur Lösung. Je nach der vorhandenen Jodmenge nimmt das lösende Petroleum eine Anfangs violette, dann wein-, zwiebel- und purpurrothe Färbung an.

Bringt man das Jodkalium in ein Probirröhrchen, setzt Petroleum und hierauf 1 bis 2 Tropfen Salpetersäure hinzu, so färbt sich das Petroleum allmählich weinroth, dann zwiebel- und purpurroth. Auf dem Boden dieses Röhrchens sieht man ölartige braune Kügelchen, welche sich allmählich, besonders beim Schütteln, lösen und eine tiefere Farbstufe erzeugen.

Löst man Jodkalium in Wasser auf, setzt dann Petroleum und 1 Tropfen Salpetersäure zu, schüttelt hierauf wegen des obenaufschwimmenden Petroleums und rührt mit einem Glasstabe durch einander, so nimmt das obenaufschwimmende Petroleum durch das ausgeschiedene Jod ebenfalls eine der ausgeschiedenen Jodmenge entsprechende rothe Färbung an; die untere Flüssigkeit ist weingelb gefärbt.

Schwefel löst sich etwas schwieriger in Petroleum. Während nämlich 1 Theil Jod zu seiner Lösung bei 17° C. 145,6 Theile Petroleum benöthigt, erfordert 1 Theil Schwefel (in der Form der sogenanten Schwefelblumen) zu seiner Lösung bei 17° C. 158,4 Theile Petroleum. Auch ist zu bemerken, daß die Lösung auch bei Anwendung so fein gepulverten Schwefels, wie es hier geschah, nur sehr langsam stattfand (in etwa 2 bis 3 Tagen). Sie besitzt eine gelbe Farbe.

Es muß hier noch angeführt werden, daß das zu den Versuchen angewandte Petroleum gewöhnliches, aus dem Kaufladen bezogenes Brennöl war. (Bayerische Gewerbezeitung.)

Digitized by Google

Ueber elastische Formen zum Gypsgießen und die Methode des Gypshärtens; von Dr. Hiller.

Bisher waren als elastische Formen zum Gypsgießen nur Leimformen üblich. Diese Formen müssen jedoch, weil der Gyps beim Hartwerden (durch die Wiederaufnahme seines Krystallwassers) sich etwas erwärmt, was ein oberflächliches Erweichen der Leimgallerte zur Folge hat, stets mit Leinölfirniß überzogen werden. Darunter leidet jedoch nothwendig die Schärfe der Form. Da die aus sogenannter chinesischer Gelatine erhaltene Gallerte erst in verhältnißmäßig hoher Temperatur wieder weich wird, und sich von allen Stoffen, auf welche sie aufgetragen wird, sogar vom Papier, wieder ungemein leicht und vollkommen ablöst, so versuchte Hr. Hiller, Formen aus dieser Gallerte für die Leimformen zu substituiren. Die dem Nürnberger Gewerbeverein vorgelegten, aus diesen Formen erhaltenen Gypsabgüsse zeigten die volle Schärfe der Originale, und wurden überhaupt in jeder Hinsicht als ganz vollkommen befunden.

Bezüglich des Härtens des Gypses hat Hr. Hiller die von Prof. Elsner in Berlin angegebene Methode, [57] obgleich etwas umständlich, bei weitem als die beste befunden. Nach seiner Erfahrung wird aber ein möglichst vollkommenes Product nur dann erhalten, wenn man den zuerst gebrannten und alaunisirten Gyps beim zweiten Brennen einer andauernden schwachen Rothgluth aussetzt. Die vorgelegten Abgüsse waren in ihrem Aussehen dem unglasirten Porzellan vollkommen ähnlich, durchscheinend wie Marmor, manche zeigten sogar den lieblichen Schimmer desselben, so daß sie kaum von Marmor zu unterscheiden sind, und wenn sie auch an Härte letzterem nicht ganz gleichkommen, so sind sie entschieden härter als Alabaster. (Bayerische Gewerbezeitung, 1869, Nr. 10.)

Verbessertes Verfahren, das Bleiweiß nach der sogenannten englischen Methode darzustellen; von Prof. Dr. Artus.

Bei der bisherigen englischen Methode der Bleiweißfabrication wird Bleioxyd, welches durch Calciniren von Blei in einem Flammofen dargestellt ist, mit 1 Proc. seines Gewichtes in Wasser aufgelösten Bleizuckers befeuchtet, und die Mischung in horizontale, oben verschlossene Tröge gebracht, welche mit einander communiciren. In die Tröge leitet man dann einen Strom von Kohlensäuregas, welches man in der Regel durch Verbrennen von Kohks erzeugt. Durch das Gebläse des Ofens, in welchem man die Kohks verbrennt, wird ein hinreichender Druck hervorgebracht, um das Gas durch Röhren, welche zur Abkühlung desselben durch kaltes Wasser gehen, in die Mischung zu treiben. Diese wird während des Einströmens der Kohlensäure fortwährend umgerührt, was in der Regel durch Krücken geschieht, welche mittelst einer Dampfmaschine bewegt werden.

Dieses Verfahren ist nun nicht geeignet, ein zartes Bleiweiß von guter Deckkraft zu erzeugen. Das Product enthält, wie Prof. Artus fand, zu viel Bleioxydhydrat, weßhalb derselbe, von einem nach dem englischen Verfahren arbeitenden Bleiweißfabrikanten, welcher mit der Deckkraft seines Productes nicht zufrieden war, um Rath gefragt, die Mischung dahin abänderte, daß er auf 100 Gewichtstheile Bleioxyd 2½ Proc. neutrales essigsaures Bleioxyd, in Wasser gelöst, anwenden ließ, welchem noch einige Procente Essig zugesetzt wurden. Auf diese Weise gelang es nicht nur, den Proceß der Bleiweißbereitung zu beschleunigen, sondern es wurde auch ein zarteres Bleiweiß erhalten, welches eine außerordentliche Deckkraft besaß. (Vierteljahrsschrift für technische Chemie, 9. Jahrg. S. 262.)

---

[57] Polytechn. Journal, 1844, Bd. XCI S. 35

Digitized by Google

Darstellung einer weißen Glasurmasse für Ofenkacheln, nach Prof. Dr. Artus.

Prof. Artus hat bereits früher die Darstellung einer solchen Masse angegeben, neuerdings aber im Verein mit einem Töpfermeister weitere Versuche zur Vervollkommnung derselben angestellt, und theilt nun auf Grund dieser Versuche folgende Vorschrift mit.

Zunächst werden 6 Theile gutes Blei und 3½ Th. gutes Zinn in einem eisernen Kessel unter stetem Umrühren calcinirt, d. h. so lange erhitzt, bis die Masse eine grauweiße Farbe angenommen hat, worauf man dieselbe erkalten läßt, zerkleinert und dann absiebt. Dieser Masse werden 6 Th. fein geschlämmter Sand (solcher, wie er beim Abschlämmen des weißen Thones gewonnen wird), $^{90}/_{100}$ Th. calcinirte Soda, $^{40}/_{100}$ Th. Kochsalz und $^{38}/_{100}$ eisenfreie Mennige zugesetzt. Diese Körper werden auf's Innigste mit einander vermischt und dann in einem mit Kreide ausgestrichenen Thonnapfe geschmolzen. Nach dem Erkalten wird die geschmolzene, ziemlich weiße Masse zerkleinert und auf das Feinste gemahlen, und darauf wie gewöhnlich mit Wasser angenetzt und zum Glasiren der verglühten Kacheln benutzt. Auf diese Weise erhält man eine schöne, weiße und dauerhafte Glasur. (Vierteljahrsschrift für technische Chemie, 9. Jahrg. S. 286.)

Ueber die weiße Glasur eiserner Gefäße; von Dr. Fr. Goppelsröder.

Schon seit einigen Jahren haben glasirte eiserne Gefäße vielfache Verwendung gefunden, nicht nur in chemischen Fabriken, sondern auch in der Küche. Nach dem Wunsche eines Hauses, welches sich mit dem Verkaufe solcher Gefäße befaßt, hat der Verfasser die Glasur mehrerer Kochgefäße einer chemischen Untersuchung unterworfen, durch welche ermittelt werden sollte: 1) ob die Glasur giftige Stoffe enthalte; 2) falls solche vorhanden wären, ob dieselben bei den gewöhnlichen Küchenoperationen aufgelöst würden. Das in der Glasur dreier Gefäße enthaltene Blei war in Form von Bleioxyd, das in derjenigen zweier Gefäße enthaltene Arsenik als arsenige Säure vorhanden; in einer vierten Glasur war weder Blei noch Arsenik. Die Anwesenheit von Bleioxyd und arseniger Säure als Bestandtheile der Glasur ist durchaus ohne Gefahr für den Consumenten der in den Kochgefäßen zubereiteten Speisen. Selbst nach langem Kochen starken Essigs wurde keine Spur von Blei oder Arsenik gelöst; erst beim Schmelzen der Glasur mit Kaliumnatroncarbonat konnten die Bleiglätte und die arsenige Säure in Lösung gebracht werden. (Chemisches Centralblatt, 1869, Nr. 14.)

Ueber Lackirung auf Zinkblech; von J. Miller in Eßlingen.

Um dauerhafte Anstriche auf Zinkblech zu erhalten, sind schon verschiedene Vorschläge gemacht worden, z. B. Verzinnen des Bleches auf nassem Wege, Anbeizen mittelst Salzsäure, um die Oxydation zu neutralisiren und eine rauhe Oberfläche herzustellen u. a. m.

Ich hatte während einer fünfzehnjährigen Wirksamkeit als Techniker in einer Uhrenschildfabrik des badischen Schwarzwaldes, welche größtentheils nur Zinkblech — wegen der Benutzung des Abfalles zum Räderguß — verwendete, Gelegenheit, die angeführten Vorschriften zu prüfen, theils aber auch selbst verschiedene Proben zum Zweck der Herstellung eines haltbaren Anstriches oder Lackes anzustellen.

Ich will meine Erfahrungen hier mittheilen.

Das Anbeizen mit verdünnter Salzsäure ist nur für Gußwaaren tauglich; für Blech ist das Aufschleifen, wenn auch etwas umständlicher, so doch sicherer.

Zu diesem Ende werden die zugeschnittenen und gut ausgeglühten Schilder (andere Gegenstände von Zinkblech können mit Bimssteinmehl mittelst eines Zwischlappens abgerieben werden) auf der zu lackirenden Seite mit feinem Sand- oder Bimsstein und des ungesunden Staubes wegen naß abgeschliffen, bis sich keine dunklen Stellen mehr zeigen, und gut abgetrocknet.

Digitized by Google

Als erster Anstrich sind alle aus Blei, Kupfer und Eisen hergestellten Farben zu verwenden.

Ich fand bei meinem Antritte in besagtem Geschäft mit Kremserweiß, wahrscheinlich ohne vorhergegangene Grundirung, lackirte Zifferblätter, von welchen der Lack bei der geringsten Biegung abtprang oder sich losschälte, obgleich das Blech aufgeschliffen war. Zwischen Farbe und Blech befand sich graues Pulver oder Staub, ähnlich dem Niederschlag, der sich auf in eine Auflösung von essigsaurem Blei getauchtem Zinkblech bildet, was mich annehmen ließ, daß auch hier ein Bleiniederschlag stattgefunden, und dadurch zwischen Farbe und Blech sich eine Schicht gebildet habe, welche das Cohäsionsverhältniß änderte, und die Haftbarkeit zerstörte.

Der erste Anstrich ist demzufolge auf weiße Waare mit Zinkweiß oder auch mit ganz ordinärem Bleiweiß, welches mehr Zusatz als Bleikalk enthält, zu machen.

Lackirung mit schnell trocknenden Farben ist auf Zinkblech durchaus unanwendbar.

Es ist eine unumstößliche Thatsache, daß nur fette und in erforderlichem Hitzegrade getrocknete Anstriche auf Blech und Metallwaaren von entsprechender Härte und Dauer sind; daher das Trocknen in sogenannten Lackröfen und Heißstuben.

Zinkblech jedoch kann nicht über 80° R. ertragen, es verliert seine Elasticität wie Eisendraht, der ausgeglüht wird. Schnell trocknende magere Anstriche haften aber schon der leichten Biegsamkeit wegen nicht; deßhalb verwende man wohl fette aber gut trocknende Oel- und Lackfirnisse zum Anstrich und lasse die Waare in einer Wärme von 60—70° R. 2—3mal 24 Stunden abtrocknen.

Leinölfirniß, welcher hierzu gebraucht wird, darf aber nicht mit Bleioxyd, sondern mit Zinkvitriol (schwefelsaurem Zink) oder Mangan gekocht werden. Zu dunkeln Farben und Schwarz habe ich das in Steingutkrügen in Handel kommende braune Siccativ mit Erfolg verwendet.

Das Aufbewahren von lackirten Zinkwaaren in feuchten Magazinen ist auch den bestlackirten nachtheilig.

Stellen wir nun diese Thatsachen zusammen, so erhalten wir folgendes Resultat:

Farben, aus Eisen, Kupfer, namentlich Blei dargestellt, unmittelbar auf die aufgeschliffene Zinkfläche aufgetragen, haben keine Dauer, auch wenn der Auftrag fett genug war. Es ist somit geboten, zwischen Blech und Hauptfarbe einen neutralen Anstrich von irgend einer Zink- oder Erdfarbe, z. B. Kreide, zu setzen, oder das Blech auf beiden Seiten mit oben erwähntem braunem Siccativ, aber nur äußerst mager, mit der flachen Hand einzureiben und gut trocknen zu lassen. Bei Schwarz ist dieß nicht nothwendig. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1869, Nr. 22.)

Verfahren zur Herstellung photographischer Abdrücke auf Malerleinwand.

P. Lothian machte der Edinburger photographischen Gesellschaft folgende Mittheilungen über sein Verfahren, Abdrücke auf Malerleinwand herzustellen.

Die Malerleinwand wird von ihrer Fettigkeit befreit, indem man sie flach auf ein Bret legt und mit Weingeist oder kohlensaurem Natron, mit einem Schwamm leicht abreibt und dann mit Wasser abwascht. Die Ränder der Leinwand werden nun aufgebogen und die so entstandene Schale mit einer Auflösung von 20 Gran Citronsäure in 1 Unze Weingeist gefüllt; dann ausgegossen und, bevor sie trocken geworden, mit folgender Lösung gefüllt:

Chlorcalcium	10 Gran
Weingeist	1 Unze
Wasser	1 „
Gelatine	2—4 Gran.

Nach fünf Minuten wird diese Lösung wieder ausgegossen und die Leinwand getrocknet. Nach dem Trocknen gießt man zehnprocentige wässerige Silberlösung hinein, die man 4 bis 5 Minuten lang einwirken läßt. Man copirt wie gewöhnlich und fixirt mit unterschwefligsaurem Natron. (Photographisches Archiv, Juni 1869, S. 183.)

Digitized by Google

Darstellung des künstlichen Alizarins nach Gräbe und Liebermann.

Im polytechnischen Journal Bd. CXCI S. 342 (zweites Februarheft 1869) wurde aus den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin die Notiz von Gräbe und Liebermann (zu Berlin) über künstliche Bildung von Alizarin mitgetheilt. Darnach ist es diesen Chemikern gelungen, das Alizarin, den Farbstoff des Krapps, künstlich aus dem Anthracen (Paranaphtalin) darzustellen. Dieser Entdeckung liegt eine frühere derselben Chemiker zu Grunde, nach welcher das Alizarin ein Derivat des Anthracens ist. Während das letztere die Zusammensetzung $C^{14} H^{10}$ hat, ist darnach die Formel des Alizarins $C^{14} H^8 O^4$, womit auch die älteren Analysen von Schunck und Robiquet, sowie die neuen von Bolley und Rosa besser übereinstimmen als mit der bisher fast allgemein adoptirten Formel $C^{10} H^6 O^3$. Das Alizarin enthält also nur 4 O mehr und 2 H weniger als das Anthracen.

Die Ueberführung des Anthracens in Alizarin geschieht nach dem Verfahren von Gräbe-Liebermann (wie in Nr. 20 der deutschen Industriezeitung mitgetheilt wird) durch drei auf einander folgende Operationen.

Zunächst wird nämlich das Anthracen $C^{14} H^{10}$ in Anthrachinon $C^{14} H^8 O^2$ umgewandelt, entweder dadurch, daß 1 Thl. Anthracen in Gegenwart von Schwefelsäure mit 2 Thln. doppeltchromsaurem Kali erhitzt wird, oder dadurch, daß man doppeltchromsaures Kali und krystallisirte Essigsäure oder concentrirte Salpetersäure bei Gegenwart von krystallisirter Essigsäure auf Anthracen einwirken läßt. Aus dem Anthrachinon wird nun Bibromanthrachinon dargestellt, indem man es bei 80—130° C. mit Brom erhitzt,

$$C^{14} H^8 O^2 + 4 Br = C^{14} H^6 Br^2 O^2 + 2 H Br.$$

Das Bibromanthrachinon läßt sich auch direct aus Anthracen darstellen, indem man letzteres in Vierfachbromanthracen überführt,

$$C^{14} H^{10} + 8 Br = C^{14} H^6 Br^4 + 4 H Br,$$

und aus dem Vierfachbromanthracen mittelst eines der obigen Gemische Bibromanthrachinon darstellt. Das Bibromanthrachinon wird endlich in Alizarin übergeführt, indem man es mit Kali- oder Natronlauge auf 130—260° C. erhitzt. Es entsteht dabei eine blaue Färbung, die immer intensiver wird; steigert sich dieselbe nicht mehr, so ist die Operation beendet. Man läßt die Masse dann erkalten, zieht sie mit Wasser aus, fällt die filtrirten Lösungen durch eine Säure und wäscht den entstehenden gelben Niederschlag, der eben das Alizarin ist, aus.

Das Naphtalin-Scharlach (Rosanaphtalin).

Durch Einwirkung von Phtalamin auf ein Naphtylaminderivat hat der Wiener Chemiker Schiendl einen neuen rosenrothen Farbstoff dargestellt, welcher bereits von Kestner in Thann (Elsaß), von A. Clavel in Basel und von Brooke Simpson und Spiller in London fabricirt wird, nachdem Durand, der Chemiker des Hauses Clavel, insbesondere dazu beigetragen hatte Schiendl's Verfahren praktisch zu machen.

In der Sitzung der Mülhauser Industriegesellschaft vom 2. December 1868 bemerkte Scheurer-Kestner über den Farbstoff von Schiendl: „Derselbe ist ächter als die Anilinfarben; er bildet ein braunes krystallisirbares Pulver, welches in kochendem Wasser und in Alkohol löslich, in kaltem Wasser dagegen fast unlöslich ist. Die Lösungen des Rosanaphtalins zeigen in hohem Grade Dichroismus. Durch Säuren und durch Alkalien wird der Farbstoff aus seinen Lösungen gefällt; durch Zink und Salzsäure kann er reducirt werden, wobei seine alkoholische Lösung sich allmählich entfärbt. Mit concentrirter Schwefelsäure gibt dieser Farbstoff eine olivenfarbene Lösung, welche bei Verdünnung mit Wasser gelb wird und allmählich in Orange und Roth übergeht; bei weiterer Verdünnung mit Wasser wird das Rosanaphtalin als violettes Pulver gefällt. Auf Seide liefert der Farbstoff eine Nüance, welche der mit Saflor erzeugten ähnlich ist, ein Violettrosa mit orangefarbenem Schimmer. — Der Preis des Farbstoffes beträgt vorläufig 1000 Francs per Kilogramm."

In der Sitzung der Mülhauser Industriegesellschaft vom 6. Januar d. Js. machte Hr. Brandt, welchem Proben des neuen Farbstoffes zur Prüfung übergeben worden

Digitized by Google

waren, die Mittheilung, daß derselbe beim Druck auf Wolle und insbesondere auf Baumwolle weniger lebhafte und bis jetzt auch weniger schöne Farben gibt als das Fuchsin. (Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXIX p. 141, 143; Februar und März 1869.)

Das Practical Mechanic's Journal, Maiheft 1869, enthält S. 40 das Patent, welches sich Alexander Clavel in Basel auf das neue Roth am 22. Juli 1868 in England (auf den Namen von J. H. Johnson) ertheilen ließ; die Specification lautet:

„Man erhält den neuen rothen Farbstoff, indem man Naphtalin mit Salpetersäure behandelt und nach der Trennung der freien Säure von dem gebildeten Nitronaphtalin, letzteres der reducirenden Wirkung von Zinkpulver bei Gegenwart von Essigsäure unterzieht. Das entstehende Product wird gesammelt und dann in einer Retorte der Destillation unterworfen. Bei Anwendung des erforderlichen Hitzegrades geht zuerst Naphtylamin über, und hernach, bei einer höheren Temperatur, das gewünschte Product, welches man in einer besonderen Vorlage sammelt. Das so erhaltene Product gibt man in eine Mischung von Essigsäure und salpetrigsaurem Natron, welche man bei einer Temperatur von beiläufig 120° C. auf dasselbe einwirken läßt. Diese Behandlung wird fortgesetzt bis die erwünschte Farbe erzeugt ist. Das erhaltene Rohmaterial wird mit kaltem Wasser ausgewaschen und dann in heißem Wasser, welches Essigsäure enthält, aufgelöst; aus dieser Lösung wird der Farbstoff mittelst Kochsalz gefällt. — Man erhält gute Resultate, wenn man bei dem beschriebenen Verfahren gleiche Theile von Naphtylamin, Essigsäure und salpetrigsaurem Natron anwendet. — Für die Zwecke des Färbens und Druckens löst man den Farbstoff in Alkohol auf."

Synthese einer mit dem Toluidin isomeren Base; von W. Körner.

Seit zwei Jahren schon habe ich mich im Verlaufe meiner Studien über die Isomerien der Benzol-Abkömmlinge mit Versuchen der Darstellung neuer Toluidine beschäftigt und bereits früher ein Monojodtoluol beschrieben, das als Ausgangspunkt hierzu dienen sollte (Bull. de l'académie royale de Belgique t. XXIV p. 157).

Was nun damals mit dem Monojodtoluol nicht gelingen wollte, habe ich jetzt unter Anwendung von Monobromtoluol zu Stande gebracht.

Wenn man krystallisirtes Monobromtoluol (Schmelzpunkt 25,4°) in gut abgekühlte Salpetersäure allmählich einträgt, so löst sich dasselbe bald auf; nach kurzer Zeit fällt eine ölige Masse aus, ohne daß sich dabei viel salpetrige Dämpfe entwickelten. Dieses Product wird mit Wasser und Soda gewaschen und liefert bei Destillation mit Wasserdämpfen Nitrobromtoluol, welches man nur noch im Vacuum zu rectificiren braucht, um es vollkommen rein zu erhalten.

Dasselbe ist schwefelgelb, besitzt einen schwachen Geruch nach bitteren Mandeln und siedet bei 126° C. unter einem Druck von 4,5 Millim. oder bei 130° unter einem Druck von 6 Millim. Durch Zinn und Salzsäure wird es rasch reducirt, indem das salzsaure Salz einer bromirten Base entsteht. Die wässerige Lösung setzt, nach Entfernung des Zinnes, beim Eindampfen stark glänzende weiße Flitter ab, die in kaltem Wasser sehr wenig löslich sind.

Wenn man die Base dieses Salzes mit Natriumamalgam behandelt, so wird das Brom entfernt und bildet sich das neue Toluidin. Bisher habe ich dasselbe nur flüssig erhalten. Es ist farblos, kaum schwerer als Wasser, siedet gegen 198° und liefert mit Säuren gut krystallisirende Salze, unter denen namentlich das Nitrat durch seine Schönheit auffällt.

Die freie Base, wie die Salze sind von dem gewöhnlichen Toluidin leicht zu unterscheiden; aber, obwohl dieselben viel Aehnlichkeit mit den entsprechenden Verbindungen des Alkaloids haben, welches Rosenstiehl in dem flüssigen Toluidin von Coupier entdeckt hat, so wage ich die Identität der beiden Körper nicht anzusprechen, ehe ich mir das letztere in genügender Menge verschafft habe, um vergleichende Studien machen zu können. (Auszug aus dem Giornale de scienze naturali ed economici, 1869, vol. V, Palermo; Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin, 1869, Nr. 9.)

Digitized by Google

Verfahren zum Bleichen des Elfenbeines; von Prof. Dr. Artus.

Von Pianoforte-Fabrikanten aufgefordert, ihnen ein einfaches Verfahren zum Bleichen der Elfenbeinplatten anzugeben, hat Prof. Artus nach angestellten Versuchen folgendes Verfahren für zweckmäßig befunden.

Man bringt die geschnittenen Elfenbeinplättchen in ein flaches Gefäß und übergießt sie mit einer Lösung von kohlensaurem Natron, und zwar wendet man auf 1 Pfd. Elfenbeinplättchen 10 Loth krystallisirte Soda und 2 Pfd. weiches Flußwasser an. Man läßt die Sodalösung mit den Elfenbeinplättchen 36 bis 48 Stunden lang stehen, worauf sie abgegossen und das Elfenbein mehreremale mit kaltem weichen Wasser abgespült wird.

Nachdem dieß geschehen ist, werden auf 1 Pfd. der zu bleichenden Elfenbeinplättchen 3/4 Pfd. schwefligsaures Natron in 2 Pfd. weichem Flußwasser aufgelöst, und die Elfenbeinplättchen mit dieser Lösung übergossen. Man läßt sie etwa 5 bis 6 Stunden lang mit derselben stehen; dann setzt man 2 Loth Salzsäure, welche vorher mit der vierfachen Gewichtsmenge Wasser verdünnt wurde, nach und nach hinzu, rührt gut um, bedeckt das Gefäß mit einem gut schließenden Deckel, und läßt das Ganze noch 36 Stunden lang stehen, worauf die Flüssigkeit abgegossen, die Elfenbeinplättchen mit Wasser gespült und endlich an der Luft getrocknet werden.

Wenn die gewünschte Weiße noch nicht entsteht, so kann man die Operation zum zweiten- und endlich noch zum drittenmal wiederholen.

Das schwefligsaure Natron ist unter dem Namen Natron sulphurosum für die Industrie, der Zollcentner zu 9 Thlr., aus der chemischen Fabrik von Dr. L. C. Marquart im Bonnerthale bei Bonn zu beziehen. Beim Zusatz der Salzsäure muß man sich natürlich vor der frei werdenden schwefligen Säure in Acht nehmen. (Vierteljahrsschrift für technische Chemie, 9. Jahrg. S. 264.)

Die Brodbereitung mittelst des Horsford-Liebig'schen Backpulvers.

Die k. württembergische Centralstelle für Gewerbe und Handel hat Anfangs d. J. an 70 Addressen in allen Gegenden des Landes verschiedene Quantitäten des Horsford-Liebig'schen Backpulvers [58] hinausgegeben, damit mit demselben Backproben angestellt und hernach die Resultate dieser Versuche mitgetheilt werden.

Bis jetzt (30. Mai 1869) sind nun 24 Berichte eingekommen, nach welchen von ungefähr 30 Bäckern, Feinbäckern, Verwaltungen, Hausfrauen ꝛc., und zwar von den meisten je mehrere Versuche angestellt worden sind.

Von 100 Pfund Mehl wurden gewonnen an Brod:

Stuttgart	Mehl von einer renommirten Kunstmühle	mit Sauerteig: 135 Pfd. 16 L.	mit Backpulver: 144 Pfd.	Mehr mit Backpulver: 8 1/2 Proc.
Aalen	inländ. Mehl	145 „	150 „	5 „
	ungar. Mehl	150 „	164 „	14 „
Heidenheim	?	144—146 Pfd.	160 „	14 „

Mehrere Berichte und zwar gerade über pünktlichere Versuche stimmen darin überein und es scheint, wenn man — wie es in diesen Berichten geschieht — den größeren Nährwerth des so gewonnenen Brodes, sowie den Vortheil, daß auch schwärzere Mehlsorten dabei ein weißeres Brod liefern, nicht in Rechnung zieht, als unbestreitbar, daß das Backen mit Backpulver bei niederen Mehlpreisen theurer zu stehen kommt, als mit Sauerteig und Hefe.

Dagegen nennen viele — z. B. die Bäcker Lehrenkrauß und Scherff und Conditor Wider in Stuttgart, die Bäcker Leih in Heidenheim, Göhring in Leonberg, Gwinner in Calw und andere — die angestellten Versuche geradezu befriedigend, ganz gelungen, das Product nicht minder gut, als bei dem hergebrachten Verfahren, das Brod nahrhafter und kräftiger, besonders bei Anwendung von schwärzerem Mehl; sie finden das gewonnene Brod nicht bloß genießbar, sondern gut ausgebacken und schmackhaft.

Eines der gründlichsten Gutachten von dem Bäcker C. Gutscher in Stuttgart (Bergstraße), welcher bei etwas erhöhtem Preise (1 Kreuzer das Pfund theurer) fort-

[58] Man s. den Aufsatz des Hrn. v. Liebig „über eine neue Methode der Brodbereitung" im polytechn. Journal Bd. CXCI S. 160 (zweites Januarheft 1869).

Digitized by Google

während dafür Absatz findet, hebt als Vortheile der neuen Methode namentlich hervor, daß mit dem Backen kein Zeitverlust für die Gährung verbunden ist, und man nie ein saures Brod bekomme; daß das Teigwerk von der Temperatur unabhängig sey, und man kaltes oder warmes Wasser nehmen könne; daß das Brod heller und gelber werde.

Andere (Gewerbevereein Böblingen, Hr. Mancher in Waldsee) erwähnen ebenso den Vortheil der Zeitersparniß, Einfachheit, Sicherheit, Schnelligkeit der Brodbereitung; dabei den Gewinn an Mehrgewicht von 5—14 Procent gegenüber dem bisherigen Verfahren neben der größeren Nahrhaftigkeit, durch welche beide zusammen sie die Mehrkosten des Backens mit Backpulver gegenüber demjenigen mit Sauerteig und Hefe als ausgeglichen ansehen, wenn auch nicht schon durch das Mehrgewicht allein.

Aus letzteren Gründen, namentlich wegen der Schnelligkeit der Brodbereitung und des Gewinnes an Nahrhaftigkeit wird die Erfindung als eine für Zeiten der Theuerung segensreiche begrüßt und werden besonders die unbestreitbaren Vortheile und der unberechenbare Nutzen des neuen Verfahrens in Nothzeiten und in Fällen unerwartet eintretenden größeren Bedürfnisses hervorgehoben, indem es nach denselben möglich ist, innerhalb 2 Stunden ganz gut genießbares Brod herzustellen. (Consumverein Aalen, Gewerbeverein Dorfingen, Hr. Mancher in Waldsee.)

Uebrigens fordert das neue Verfahren Pünktlichkeit und Sorgfalt, und hält namentlich einer der gewichtigeren Berichte Wägen und Sieben für nothwendig. Mehrere wollen demjenigen Verfahren den Vorzug geben, bei dem eine abgesonderte Lösung des Kalisalzes und des Säurepulvers, eine besondere Teigbereitung aus jeder dieser beiden Lösungen und nachherige jedenfalls sehr gründliche Mischung der beiden Teigmassen stattfindet. Ohne solche Sorgfalt bei der Mischung könnte das Brod leicht streifig werden, und dadurch an appetitlichem Aussehen verlieren.

Mehrere, z. B. die HHrn. Lehrenkrauß und Müller in Stuttgart, Kunstmüller Stoll in Baiersbronn, erklären ausdrücklich, daß sie nicht bloß weitere Versuche anstellen, sondern befriedigt durch die angestellten Versuche beständig mit dem Backpulver backen, wenigstens nicht mehr ganz davon ablassen wollen. Ein Anderer hat es auch ganz tauglich befunden, der Hefe, wenn sie nicht mehr ganz gut ist, etwas Backpulver zuzusetzen.

Wir behalten uns vor, später, wenn alle Berichte eingelaufen sind, wieder auf die Sache zurückzukommen. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1869, Nr. 22.)

Ueber die sogenannte Desinfectionsseife.

Auf der verjährigen Dresdener Naturforscherversammlung theilte Kreisphysicus Dr. Pincus aus Insterburg mit (m. s. polytechn. Journal Bd. CXC S. 431), daß es ihm im Verein mit Apotheker Schleuther und Kunstseifenfabrikant Bochanik gelungen sey, eine Seife darzustellen, welche übermangansaures Kali, bekanntlich eines der besten Desinfectionsmittel, in kräftig desinficirender Form enthalte, in bequemster Weise die Desinfection gestatte und in Folge ihrer eigenthümlichen Darstellungsweise die Haut nicht braun färbe. Eine solche Seife wäre nun jedenfalls ein höchst werthvolles Mittel für alle Fälle, wo üble Gerüche, die von Berührung mit verwesenden Körpern herrühren, oder anhaftende Ansteckungsstoffe entfernt werden sollen; leider scheint sie aber durchaus nicht das zu bieten, was sie verspricht. Dieselbe ist nämlich noch schlechter als gewöhnliche Seife, nur ein ungleichmäßiges Gemisch aus Seife und Manganoxyd mit einer Spur Hypermanganat, welches in dem Augenblicke verschwindet, in welchem Wasser auf die Seife einwirkt. Das Hypermanganat ist eben das Wesentlichste, welches Ansteckungsstoffe zu zerstören vermag, es muß also ganz vorhanden seyn, und ohne Wasser ist eine Seife nicht verwendbar. Die Seife ist in der Art bereitet, daß feine Seifenschnitzel mit Hypermanganat gemischt und durch Pressen in eine harte Masse verwandelt sind. Nach der Pressung, auch einige Tage später, mag die Mischung noch größtentheils das seyn, wofür sie ausgegeben wird, dann geht sie in ihrer Beschaffenheit schnell abwärts, die Zersetzung des Hypermanganats geht mehr und mehr vor sich, und zuletzt ist das Präparat nichts weiter als eine von Manganoxyd schmutzig gemachte Seife, die nicht mehr desinficirt. Die Erfinder haben sicher einen guten Willen gehabt, sie haben sich aber geirrt. (Industrie-Blätter, 1869 S. 80.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Digitized by Google

Digitized by Google

Princeton University Library
32101 049996166

Digitized by Google

Annex Stack
Fine Hall
ANNEX
Fall, 1984

Digitized by Google

Princeton University Library
32101 049996166

Digitized by Google

Annex Desk
Fine Hall
ANNEX
Fall, 1984

Digitized by Google